

**OPTIMASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG  
PERPUSTAKAAN UMUM DAN ARSIP DAERAH KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR  
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Arsitektur



**RAMADANTI NURUL ILLAHI  
NIM. 175060501111012**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### OPTIMASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DAN ARSIP DAERAH KOTA MALANG

## SKRIPSI

### PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Arsitektur



**RAMADANTI NURUL ILLAHI**  
**NIM. 175060501111012**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal  
21 Juli 2021

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur



Dr. Anna Yunita Titisari ST., MT.  
NIP. 19750627 200012 2 001

Dosen Pembimbing

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.  
NIP. 19650218 199002 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 22 Juli 2021

Mahasiswa



Ramadanti Nurul Illahi

NIM. 175060501111012





**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM SARJANA**



## SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

Nomor : 328 /UN10.F07.15/PP/2021

Sertifikat ini diberikan kepada :

**RAMADANTI NURUL ILLAHI**

Dengan Judul Skripsi :

**OPTIMASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DAN ARSIP  
DAERAH KOTA MALANG**

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi  $\leq 20\%$ , dan  
dinyatakan Bebas dari Plagiasi pada tanggal **22 Juli 2021**

Ketua Jurusan Arsitektur  
  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
NIP. 19730526 200003 1 004

Ketua Program Studi S1 Arsitektur  
  
Dr. Ema Yunita Titisari, ST., MT  
NIP. 19750627 200012 2 001





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia  
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486  
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : [arsftub@ub.ac.id](mailto:arsftub@ub.ac.id)

**LEMBAR HASIL  
DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI**

Nama : Ramadanti Nurul Illahi  
NIM : 175060501111012  
Judul Skripsi : Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung  
Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang  
Dosen Pembimbing : Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.  
Periode Skripsi : Semester Genap 2020/2021  
Alamat Email : dantiramadanti23@gmail.com

Tanggal	Deteksi Plagiasi ke-	Plagiasi yang terdeteksi (%)	TTD Petugas Plagiasi
21 Juli 2021	1	17%	
	2		
	dst		

Malang, 22 Juli 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.  
NIP. 19650218 199002 1 001

Kepala Laboratorium  
Dokumentasi dan Tugas Akhir

**Wasiska Iyati, ST, MT**  
NIP. 19870504 201903 2 014

Keterangan:

1. Batas maksimal plagiasi yang terdeteksi adalah sebesar 20%
2. Hasil lembar deteksi plagiasiskripsi dilampirkan pada hard copy skripsi bagian belakang setelah surat Pernyataan Orisinalitas dan Sertifikat Bebas Plagiasi

## RINGKASAN

**Ramadanti Nurul Illahi**, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juni 2021, *Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang*, Dosen Pembimbing: Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.

Bencana kebakaran merupakan salah satu jenis bencana yang kerap terjadi di Indonesia dimana melibatkan berbagai objek, salah satunya adalah bangunan gedung perpustakaan.

Beberapa kasus kebakaran perpustakaan seperti pada Gedung Perpustakaan INION, Rusia dan Perpustakaan Fakultas Teknik UNESA yang menimbulkan kerugian besar. Selain faktor alam, kelalaian manusia dan faktor kejahatan, gagalnya sistem proteksi kebakaran pada bangunan juga merupakan salah satu penyebab kebakaran tidak dapat terkendali dengan baik. Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang merupakan salah satu bangunan bersejarah di Kota Malang yang memiliki ratusan ribu koleksi pustaka dan arsip daerah dengan aktifitas gedung yang padat serta resiko terbakar yang tinggi.

Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang akan mendeskripsikan kondisi ekisting Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang secara riil untuk melihat kesesuaiannya dengan standar yang berlaku. Metode penelitian ini mengacu pada diagram *fire assessment structure* milik Paul Stollard dan difokuskan pada dua variabel penelitian, yaitu sistem proteksi kebakaran dan manajemen proteksi kebakaran. Penelitian akan menggunakan *fire assessment form* dari badan puslitbang RI (pd-t-11-2005-c) dengan empat komponen yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif yang akan menghasilkan nilai keandalan keselamatan kebakaran pada bangunan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Nilai Keandalan Keselamatan Kebakaran pada bangunan Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang adalah sebesar 30,09, dengan kategori “KURANG” sehingga diperlukan perbaikan pada setiap komponen sistem proteksi kebakaran gedung untuk menaikkan penilaian tersebut. Diantaranya adalah dengan melakukan perbaikan, pengadaan dan evaluasi pada setiap komponen sistem proteksi kebakaran yang dinilai kurang sesuai dengan rekomendasi. Selain itu, pihak perpustakaan umum perlu menyusun manajemen keselamatan bangunan terhadap kebakaran secara baik dan terstruktur.

**Kata Kunci:** sistem proteksi kebakaran, manajemen proteksi kebakaran, perpustakaan



## SUMMARY

**Ramadanti Nurul Illahi**, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, June 2021, *Optimization of Fire Protection System in Public Library and Regional Archives Building of Malang City*, Advisor: Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.

Fire disaster is one of the disasters often occur in Indonesia, in which it involves various objects, one of which is a library building. Several library fire cases, such as the INION Library Building in Rusia and Library of the Faculty of Engineering UNESA, cause major loss. Besides natural factors, human negligence, and crime factors, the failure of a fire protection system in the building is also one of the fire causes that cannot be well controlled. Public Library and Regional Archives Building of Malang City is one of the historical buildings in Malang City with hundreds of thousands of library and regional archive collections with busy building activities and has a high risk of fire.

This study used a quantitative descriptive method, which described the existing condition of the Malang Public Library Building in real to see its suitability to the applicable standard. This research method referred to the fire assessment structure diagram by Paul Stollard and is focused on two research variables, fire protection system and fire protection management. The study used fire assessment form from the Research and Development Center of the Republic of Indonesia (pd-t-11-2005-c) with four components, the completeness of the site, means of rescue, active protection system, and passive protection system that will result in Fire Safety Reliability Value in the Building.

The results of the study conducted show that the Fire Safety Reliability Value in the Public Library and Regional Archive Building of Malang City is 30.09 with the "LOW" category. Thus, an improvement on each component of the fire protection system is required to improve the rate. The improvements are by repairing, procurement, and evaluation in each component of the fire protection system that is not in accordance with recommendations. Moreover, the public library party is necessary to compile a good and structured building safety management against fire.

**Keywords:** fire protection system, fire protection management, librar



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang”. Adapaun skripsi ini dibuat dengan tujuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana arsitektur dan dalam proses penyelesaiannya tidak lepas dari berbagai pihak yang telah berperan penting selama ini. Saya sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak membantu dengan memberikan kritik, saran, masukan dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Segenap dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama perkuliahan.
3. Ayah, Ibu dan keluarga lainnya yang telah memberikan banyak dukungan selama berkuliah.
4. Pihak Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang yang telah banyak membantu dalam perizinan dan pengambilan data.
5. Seluruh responden dari penelitian yang telah bersedia membantu skripsi ini.
6. Yusra, Adhiska, Mauli, Saviska, Nala dan Intan yang selalu menemani dan membantu saya selama enam tahun ini.
7. Teman-teman Arsitektur Universitas Brawijaya angkatan 2017 yang telah bersama-sama saling membantu selama empat tahun hingga saya dapat mencapai tahap ini.
8. Seluruh pihak yang turut membantu dan memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada saya sehubungan dengan penyelesaian skripsi ini.

Di dalam penyusunannya, saya menyadari bahwa skripsi ini memiliki kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan dalam penyempurnaan isinya. Demikian, saya harap skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya, terima kasih.

Malang, 1 April 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
1.8 Kerangka Berfikir.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Klasifikasi Bangunan Gedung.....	7
2.1.2 Kebakaran.....	9
2.1.3 Sistem Proteksi Kebakaran.....	12
2.1.4 Manajemen Proteksi Kebakaran.....	20
2.1.5 Kebakaran pada Perpustakaan.....	25
2.2 Kerangka Teori.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Metode.....	30
3.2 Objek dan Waktu Penelitian.....	31
3.3 Variabel Penelitian.....	31
3.4 Pengumpulan Data.....	33
3.4.1 Data Primer.....	33
3.4.2 Data Sekunder.....	33
3.5 Instrumen Penelitian.....	33
3.6 Tahapan Penelitian.....	34
3.7 Pengolahan Data.....	35
3.7.1 Variabel 1 (Sistem Proteksi Kebakaran).....	35
3.7.2 Variabel 2 (Manajemen Proteksi Kebakaran).....	48
3.8 Teknik Analisa Data.....	51

3.9 Kerangka Metode.....	55
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
4.1 Tinjauan Objek Bangunan.....	56
4.1.1 Layanan, Fasilitas dan Kegiatan pada Perpustakaan.....	57
4.1.2 Klasifikasi Bangunan.....	57
4.1.3 Gambar Kerja Bangunan.....	58
4.2 Resiko dan Potensi Bahaya Kebakaran pada Bangunan.....	59
4.3 Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung.....	62
4.3.1 Kelengkapan Tapak.....	62
4.3.2 Sarana Penyelamatan.....	70
4.3.3 Sistem Proteksi Aktif.....	79
4.3.4 Sistem Proteksi Pasif.....	98
4.3.5 Tingkat Keandalan Keselamatan Bangunan.....	102
4.4 Manajemen Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung.....	103
4.4.1 Organisasi Proteksi Kebakaran Gedung.....	103
4.4.2 Tata Laksana Operasional.....	105
4.4.3 Tata Laksana Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka.....	107
4.5 Rekomendasi Penelitian.....	109
4.5.1 Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan.....	109
4.5.2 Manajemen Proteksi Kebakaran.....	129
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>132</b>
5.1. Kesimpulan.....	132
5.2. Saran.....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>135</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Klasifikasi Kebakaran menurut NFPA.....	10
Tabel 2.1.2 Klasifikasi Kebakaran di Indonesia.....	11
Tabel 2.1.3 Jarak Minimum Antar Bangunan Gedung.....	13
Tabel 2.1.4 Ketentuan Jumlah Minimal Saf Pemadam Kebakaran.....	14
Tabel 3.3.1 Variabel Penelitian.....	32
Tabel 3.7.1 Kriteria Komponen Kelengkapan Tapak.....	36
Tabel 3.7.2 Kriteria Komponen Sarana Penyelamatan.....	38
Tabel 3.7.3 Kriteria Komponen Sistem Proteksi Aktif.....	40
Tabel 3.7.4 Kriteria Komponen Sistem Proteksi Pasif.....	46
Tabel 3.7.5 Kriteria Komponen Organisasi Penanggulangan Kebakaran.....	48
Tabel 3.7.6 Kriteria Komponen Tata Laksana Operasional.....	49
Tabel 3.7.7 Kriteria Komponen Tata Laksana Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka.....	50
Tabel 3.8.1 Tingkat Kesesuaian dan Parameter Penilaian.....	52
Tabel 3.8.2 <i>Rating Scale</i> Penilaian Keandalan Kebakaran.....	53
Tabel 4.2.1 Tabel Resiko dan Potensi Bahaya Kebakaran pada Gedung Perpustakaan.....	60
Tabel 4.3.1 Perbandingan Kondisi Eksisting Jalan Lingkungan.....	63
Tabel 4.3.2 Perbandingan Kondisi Eksisting Sumber Air Gedung.....	65
Tabel 4.3.3 Perbandingan Kondisi Jarak Antar Bangunan.....	67
Tabel 4.3.4 Perbandingan Kondisi Eksisting Hidran Halaman.....	68
Tabel 4.3.5 Penilaian Keandalan Komponen Kelengkapan Tapak.....	69
Tabel 4.3.6 Perbandingan Kondisi Eksisting Sarana Jalan Keluar.....	73
Tabel 4.3.7 Perbandingan Kondisi Eksisting Pintu dan Tangga.....	75
Tabel 4.3.8 Perbandingan Kondisi Konstruksi Jalan Keluar.....	77
Tabel 4.3.9 Penilaian Keandalan Komponen Sarana Penyelamatan.....	79
Tabel 4.3.10 Perbandingan Kondisi Detektor dan Alarm Kebakaran.....	80
Tabel 4.3.11 Perbandingan Kondisi <i>Siamese Connection</i> .....	83
Tabel 4.3.12 Perbandingan Kondisi Eksisting APAR.....	85
Tabel 4.3.13 Perbandingan Kondisi Eksisting Hidran Bangunan.....	87
Tabel 4.3.14 Perbandingan Kondisi Eksisting Sprinkler.....	89
Tabel 4.3.15 Perbandingan Kondisi Eksisting Sistem Pengendalian Asap.....	90
Tabel 4.3.16 Perbandingan Kondisi Eksisting Sistem Pembuangan Asap.....	91
Tabel 4.3.17 Perbandingan Kondisi Eksisting Sistem Pemadam Luapan.....	93



Tabel 4.3.18 Perbandingan Kondisi Eksisting Listrik Darurat.....	94
Tabel 4.3.19 Perbandingan Kondisi Eksisting Cahaya Darurat, <i>Signage</i> dan <i>Wayfinding</i> ..	95
Tabel 4.3.20 Perbandingan Kondisi Eksisting Ruang Pengendali Operasi.....	97
Tabel 4.3.21 Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif .....	97
Tabel 4.3.22 Perbandingan Kondisi Eksisting Kompertemenisasi Ruang.....	98
Tabel 4.3.23 Perbandingan Kondisi Eksisting Perlindungan Bukaannya.....	100
Tabel 4.3.24 Perbandingan Kondisi Eksisting Ketahanan Api Struktur Bangunan.....	101
Tabel 4.3.25 Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif .....	102
Tabel 4.3.26 Nilai Keandalan Keselamatan Kebakaran Bangunan.....	103
Tabel 4.4.1 Perbandingan Kondisi Eksisting Organisasi Kebakaran Gedung .....	104
Tabel 4.4.2 Perbandingan Kondisi Eksisting Tata Laksana Operasional Gedung .....	105
Tabel 4.4.3 Perbandingan Kondisi Tata Laksana Pemeliharaan & Perlindungan Pustaka.....	107
Tabel 4.5.1 Penilaian Keandalan Kelengkapan Tapak Setelah Rekomendasi .....	127
Tabel 4.5.2 Penilaian Keandalan Sarana Penyelamatan Setelah Rekomendasi .....	127
Tabel 4.5.3 Penilaian Sistem Proteksi Aktif Setelah Rekomendasi.....	128
Tabel 4.5.5 Nilai Keandalan Keselamatan Kebakaran Bangunan Setelah Rekomendasi ..	129





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.8.1 Kerangka Pemikiran Penelitian .....	6
Gambar 2.1.1 Diagram Segitiga Api ( <i>Fire Triangle</i> ).....	10
Gambar 2.1.2 Lebar Jalan Lingkungan Bangunan .....	13
Gambar 2.1.3 Contoh Perletakan Hidran Halaman .....	14
Gambar 2.1.3 Diagram Manajemen Proteksi Kebakaran .....	20
Gambar 2.1.4 Model Tanggap Bencana Kebakaran.....	21
Gambar 2.1.5 Contoh Struktur Organisasi Keselamatan Kebakaran Gedung.....	22
Gambar 2.1.6 <i>Fire Assessment Structure</i> .....	23
Gambar 2.1.7 Kebakaran Lantai 6 Perpustakaan Nasional RI.....	25
Gambar 2.1.8 Kebakaran Depo Arsip Dinas Perpustakaan Yogyakarta .....	26
Gambar 2.1.9 Kebakaran Kantor Dinas Kearsipan & Perpustakaan Kab. Pesisir Selatan..	26
Gambar 2.1.10 Kebakaran Glasgow School of Art.....	27
Gambar 2.2.1 Kerangka Teori Penelitian .....	29
Gambar 3.1.1 Fokus Penelitian dalam Diagram <i>Fire Assessment Structure</i> .....	30
Gambar 3.2.1 Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.....	31
Gambar 3.6.1 Tahapan Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data .....	34
Gambar 3.9.1 Kerangka Metode.....	55
Gambar 4.1.1 Lokasi Gedung Perpustakaan Umum Malang .....	56
Gambar 4.1.2 Fasilitas dan Pelayanan Perpustakaan Umum Malang .....	57
Gambar 4.1.3 Denah Lantai 1 Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang.....	58
Gambar 4.1.4 Denah Lantai 2 Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang.....	58
Gambar 4.1.5 Denah Lantai 3 Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang.....	59
Gambar 4.1.6 Renovasi dan Perbaikan pada Gedung Perpustakaan .....	59
Gambar 4.2.1 Identifikasi Resiko dan Bahaya Kebakaran .....	62
Gambar 4.3.1 Jalan Lingkungan pada Area Tapak .....	63
Gambar 4.3.2 Kegunaan Sumber Air pada Tapak.....	65
Gambar 4.3.3 Jarak Antar Bangunan Eksisting dengan Bangunan Sekitar.....	66
Gambar 4.3.4 Jarak Bangunan Eksisting dengan Hidran Kota Terdekat .....	67
Gambar 4.3.5 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 1 Gedung Perpustakaan Umum.....	70
Gambar 4.3.6 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 1 Gedung Perpustakaan Umum.....	70
Gambar 4.3.7 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 2 Gedung Perpustakaan Umum.....	71
Gambar 4.3.8 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 3 Gedung Perpustakaan Umum.....	71



Gambar 4.3.9 <i>Signage</i> dan <i>Wayfinding</i> pada Sekitar Jalur Jalan Keluar .....	72
Gambar 4.3.10 Perletakan <i>Signage</i> dan <i>Wayfinding</i> pada Lantai 2.....	72
Gambar 4.3.11 Perletakan Pintu, Tangga dan Jalur Evakuasi Gedung .....	74
Gambar 4.3.12 Ukuran Tangga dan Jenis Pintu Keluar.....	75
Gambar 4.3.13 Kondisi Eksisting Ruang Koleksi dan Area Baca .....	80
Gambar 4.3.14 Kondisi APAR pada Gedung.....	84
Gambar 4.3.15 Perletakan APAR pada Lantai 1 .....	84
Gambar 4.3.16 Perletakan APAR pada Lantai 2 .....	85
Gambar 4.3.17 Kondisi Genset Perpustakaan Umum Kota Malang .....	93
Gambar 4.4.1 Struktur Organisasi Perpustakaan Umum Kota Malang.....	104
Gambar 4.4.2 Kegiatan Perlindungan Koleksi Pustaka.....	107
Gambar 4.5.1 Rekomendasi Letak Perkerasan dan Penandaan Jalur.....	110
Gambar 4.5.2 Rekomendasi Perletakan Sumber Air dan Hidran Halaman.....	111
Gambar 4.5.3 Rekomendasi Perletakan Tangga Darurat Lantai 1 .....	112
Gambar 4.5.4 Rekomendasi Perletakan Tangga Darurat Lantai 2 .....	112
Gambar 4.5.5 Rekomendasi Perletakan Tangga Darurat Lantai 3 .....	113
Gambar 4.5.6 Tampak Bangunan setelah Penambahan Tangga Darurat .....	113
Gambar 4.5.7 Rekomendasi Perletakan Titik Kumpul.....	114
Gambar 4.5.8 Rekomendasi Perletakan Detektor dan Alarm Kebakaran Lt. 1.....	115
Gambar 4.5.9 Rekomendasi Perletakan Detektor dan Alarm Kebakaran Lt. 2.....	115
Gambar 4.5.10 Rekomendasi Perletakan Detektor dan Alarm Kebakaran Lt. 3.....	116
Gambar 4.5.11 Rekomendasi Perletakan APAR dan <i>Fire Blanket</i> Lt. 1.....	117
Gambar 4.5.12 Rekomendasi Perletakan dan <i>Fire Blanket</i> APAR Lt. 2.....	118
Gambar 4.5.13 Rekomendasi Perletakan dan <i>Fire Blanket</i> APAR Lt. 3.....	118
Gambar 4.5.14 Jenis APAR dan <i>Fire Blanket</i> .....	119
Gambar 4.5.15 Rekomendasi Perletakan Hidran Lt. 1 .....	119
Gambar 4.5.16 Rekomendasi Perletakan Hidran Lt. 2.....	120
Gambar 4.5.17 Rekomendasi Perletakan Hidran Lt. 3 .....	120
Gambar 4.5.18 Jenis Penanda dan Penunjuk Arah.....	121
Gambar 4.5.19 Penggunaan Penunjuk Arah <i>Strip Tape Luminous Photoluminescent</i> ....	122
Gambar 4.5.20 Rekomendasi Perletakan Penunjuk Jalan Keluar Lt. 1.....	122
Gambar 4.5.21 Rekomendasi Perletakan Penunjuk Jalan Keluar Lt. 2.....	123
Gambar 4.5.22 Rekomendasi Perletakan Penunjuk Jalan Keluar Lt. 3.....	123
Gambar 4.5.23 Rekomendasi Perletakan Ruang Pengendali Operasi.....	124



Gambar 4.5.24 <i>Layout Plan</i> Rekomendasi <i>Overlay</i> .....	125
Gambar 4.5.25 Denah Rekomendasi <i>Overlay</i> Lantai 1 .....	125
Gambar 4.5.26 Denah Rekomendasi <i>Overlay</i> Lantai 2 .....	126
Gambar 4.5.27 Denah Rekomendasi <i>Overlay</i> Lantai 3 .....	126
Gambar 4.5.28 Usulan Struktur Organisasi Gedung .....	130



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebakaran merupakan salah satu bencana alam yang kerap terjadi di Indonesia dengan tingkatan yang bervariasi. Mulai dari kebakaran dalam skala kecil hingga besar dengan berbagai macam objek seperti kebakaran hunian, gedung perkantoran, kebakaran lahan dan lain sebagainya. Rosarian (2020) melalui Koran Tempo menyatakan bahwa 26 persen gedung bertingkat yang berada di Jakarta belum memenuhi standar keselamatan kebakaran berdasarkan data dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu DKI Jakarta.

Kebakaran yang menimpa Gedung Kejaksaan Agung Jakarta Selatan pada tanggal 22 Agustus 2020 juga merupakan salah satu dari berbagai peristiwa bencana kebakaran gedung perkantoran yang terjadi di Indonesia. Gedung yang terdiri dari enam lantai tersebut habis terbakar dalam waktu yang relatif singkat mulai pukul 19.10 dan baru berhasil dipadamkan keesokan harinya. Kerugian yang dialami juga sangat besar, seperti dikutip dari [national.kompas.com](http://national.kompas.com) yang menyebutkan bahwa total kerugian dari kebakaran tersebut mencapai 1,12 triliun rupiah. Kerugian material sendiri tidak terbatas pada berkas dan arsip pemerintahan, namun juga sarana prasarana yang tersedia seperti fasilitas gedung, furnitur di dalamnya dan kelengkapan gedung yang lain. Selain itu akan memerlukan banyak biaya untuk renovasi atau pembangunan kembali dan tentunya tidak menutup adanya korban jiwa yang berjatuhan.

Dilansir dari portal berita [jatimnews.com](http://jatimnews.com), angka bencana kebakaran di Kota Malang pada pertengahan tahun 2020 sudah mencapai 120 kasus dengan kisaran kerugian mencapai lebih dari 11,7 miliar rupiah, angka tersebut dinilai jauh lebih tinggi dari jumlah kasus pada tahun 2019 yang hanya berjumlah 90 kasus. Beberapa kebakaran sendiri terjadi dikarenakan berbagai faktor, seperti kelalaian manusia, faktor alam, maupun faktor kesengajaan oknum tidak bertanggung jawab. Selain itu, gagalnya sistem proteksi kebakaran pada beberapa bangunan juga merupakan salah satu penyebab kebakaran tidak dapat terkendali dengan baik.

Pada tahun 2015 seperti diberitakan melalui [bbc.com](http://bbc.com), kebakaran besar terjadi pada salah satu gedung perpustakaan publik terbesar di Moscow, Rusia yang mengakibatkan sekitar dua juta dokumen arsip dan sejarah habis terbakar. Gedung perpustakaan sendiri berada di lantai tiga Institut Akademi Informasi Sains dan Pengetahuan Sosial (INION) yang merupakan



pusat penelitian terbesar di Rusia. Didirikan pada tahun 1918 dengan koleksi mencakup ilmu pengetahuan, kemanusiaan dan sosial. Perpustakaan INION juga memuat 14,2 juta teks kuno dan modern berbahasa Eropa dan Asia serta edisi langka dengan usia diatas 400 tahun. Penyebab kebakaran sendiri diduga akibat hubungan pendek arus listrik dan diperparah dengan kerusakan konstruksi gedung yang menyebabkan runtuhnya atap bangunan. Selain itu, sistem proteksi kebakaran pada gedung dinilai belum mampu menyelamatkan seluruh koleksi yang ada pada perpustakaan tersebut.

Selain peristiwa kebakaran pada gedung INION Rusia, kebakaran serupa juga pernah melanda salah satu gedung perpustakaan fakultas teknik, jurusan teknik informatika di Universitas Negeri Surabaya (UNESA). Utomo (2018) melalui detik.news menyebutkan bahwa kebakaran terjadi pada sekitar pukul 06.35 pagi dan disebabkan oleh konsleting listrik pada salah satu unit AC yang berada di ruangan tersebut. Meskipun tidak ada korban jiwa, kerugian dinilai cukup besar atas kerusakan gedung dan terbakarnya koleksi perpustakaan serta sarana prasarana di dalamnya.

Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang merupakan gedung bersejarah yang memiliki berbagai arsip sejarah dan pemerintahan Kota Malang. Gedung ini digunakan sebagai sarana dalam mencari informasi cetak dan media pembelajaran serta berfungsi sebagai kantor arsip pemerintahan yang memiliki banyak dokumen berharga yang mudah terbakar. Beberapa diantaranya adalah buku-buku dan jurnal ilmiah dari berbagai disiplin ilmu, buku-buku fiksi populer, peta, arsip sejarah, arsip kota dan provinsi, majalah serta koran. Tidak hanya bacaan umum, namun juga buku anak tersedia sebagai sarana pembelajaran bagi pengunjung usia anak-anak.

Disebutkan dalam malangtimes.com, koleksi buku di perpustakaan umum berkisar antara 118.000 buah dengan beberapa arsip daerah dan arsip negara yang tersimpan yang semuanya digunakan untuk kepentingan akademis. Pengunjung perpustakaan sendiri berkisar pada 600-700 orang setiap harinya dan dapat mencapai 900 orang pada hari Sabtu yang didominasi oleh kalangan mahasiswa. Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri juga termasuk dalam kategori gedung lama yang terindikasi belum memiliki sistem proteksi kebakaran yang andal. Dikarenakan buku merupakan salah satu barang yang mudah terbakar, serta aktivitas dalam gedung yang digunakan oleh banyak orang setiap harinya, maka diperlukan sistem proteksi untuk mencegah setiap koleksi pustaka dan pengunjung di dalamnya terhindar dari bahaya bencana kebakaran.

Untuk mencegah peristiwa kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang, maka diperlukannya perencanaan kembali sistem proteksi bahaya



kebakaran, dimana kita dapat mengevaluasi dan mencari celah permasalahan pada bangunan eksisting dan merumuskan solusi arsitektural dengan perencanaan kembali yang sesuai dan tepat guna pada bangunan Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang agar kedepannya tidak akan menimbulkan kerugian materi dan korban jiwa serta memberikan rasa aman dan nyaman pada setiap pengguna gedung.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa rangkaian masalah yaitu sebagai berikut:

1. Terus bertambahnya angka bencana kebakaran di Kota Malang menyebabkan perlunya evaluasi sistem proteksi bahaya kebakaran pada bangunan gedung di Kota Malang.
2. Beberapa kasus kebakaran seperti kebakaran Gedung Perpustakaan INION Moscow, Rusia dan kebakaran Gedung Perpustakaan Fakultas Teknik UNESA menimbulkan kerugian yang sangat besar.
3. Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang merupakan bangunan vital kota yang memiliki koleksi pustaka, dokumen dan arsip daerah yang bersifat penting sehingga akan sangat dirugikan jika terjadi kebakaran.
4. Adanya indikasi bahwa sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang belum andal dikarenakan gedung yang merupakan jenis gedung lama.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keandalan sistem proteksi bahaya kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang?
2. Bagaimana solusi desain yang tepat untuk mengoptimalkan sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan dan fokus dari penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian adalah Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.
2. Fokus dari penelitian ini adalah sistem proteksi kebakaran bangunan gedung.
3. Penilaian keandalan sistem proteksi kebakaran terbatas pada penilaian kelengkapan dan ketersediaan tanpa melakukan uji coba alat secara terstruktur.



4. Aspek ketahanan struktur dan konstruksi bangunan tidak dilakukan uji coba tahan api, namun hanya melalui studi mengenai material bangunan.

5. Rekomendasi dari penelitian ini terfokus pada solusi desain secara arsitektural untuk mengoptimalkan sistem proteksi pencegahan kebakaran pada bangunan gedung.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana keandalan dari sistem proteksi kebakaran pada bangunan Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.
2. Untuk mengetahui cara optimasi sistem proteksi bahaya kebakaran yang tepat bagi Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.
3. Untuk mengetahui prinsip desain arsitektural yang tepat dengan mempertimbangkan sistem pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan rekomendasi desain untuk pertimbangan perbaikan pada sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.
2. Memberikan wawasan pengetahuan mengenai sistem proteksi kebakaran pada Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.
3. Memberikan saran dan pertimbangan untuk mengurangi resiko kebakaran pada bangunan gedung.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab sebagai berikut:

#### 1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berupa pendahuluan yang berisi latar belakang permasalahan, identifikasi dan rumusan masalah, ruang lingkup dan batasan permasalahan yang akan diteliti, tujuan dan manfaat dari penelitian serta kerangka pemikiran.

#### 2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka penelitian berisi studi kepustakaan yang dapat berasal dari berbagai sumber seperti tinjauan teori serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik dan keperluan dalam penelitian ini. Sumber pustaka yang digunakan

sendiri dapat berupa buku, jurnal, peraturan pemerintah, prosiding dan lain sebagainya yang bersifat ilmiah dan relevan.

### 3. BAB III : METODE PENELITIAN

Bab III merupakan metode penelitian yang menjelaskan mengenai jenis penelitian, objek dan waktu penelitian, metode pengambilan sampel, variabel yang digunakan dalam penelitian, teknik pengumpulan data baik primer maupun sekunder, instrumen penelitian, metode penelitian serta analisis dan pengolahan data.

### 4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian berisi penjabaran dan pengolahan dari data yang telah diperoleh dengan mengacu pada teori-teori yang sudah ada. Serta bagaimana rekomendasi dan solusi arsitektural yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi pada pembahasan.

### 5. BAB V : PENUTUP

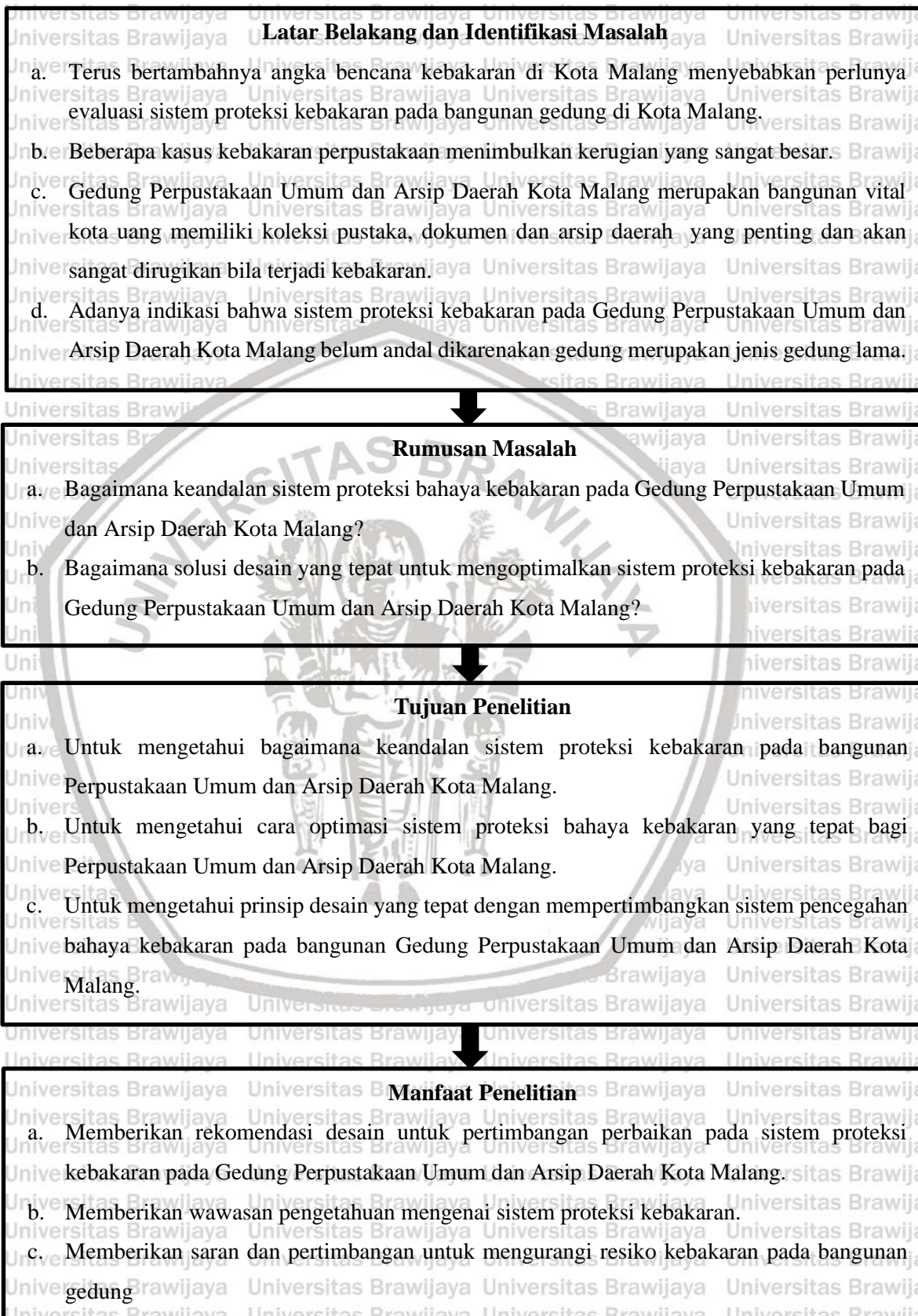
Bab V berisi kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan pengolahan dan pembahasan data yang telah dilakukan sebelumnya serta saran yang dapat ditujukan pada pihak-pihak terkait maupun pada penelitian selanjutnya.





## 1.8 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran bertujuan untuk menjelaskan alur proses penyusunan penelitian.



Gambar 1.8.1 Kerangka Pemikiran Penelitian



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

Penelitian ini ditinjau dari berbagai teori yang bersumber dari buku, peraturan pemerintah dan daerah serta beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dan terkait dengan penelitian.

#### 2.1.1 Klasifikasi Bangunan Gedung

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26 Tahun 2008 menyebutkan bahwa bangunan gedung adalah sebuah bentuk fisik dari hasil konstruksi yang menjadi satu dengan tempatnya dimana dapat berada pada sebagian maupun seluruhnya di atas dan/ atau di dalam tanah maupun air, dengan fungsi sebagai wadah manusia melaksanakan kegiatan seperti hunian, keagamaan, kegiatan usaha, sosial budaya dan kegiatan lainnya.

A. Kelas Bangunan Gedung berdasarkan Peruntukan Bangunannya

Pemerintah dalam PerMen PU No. 26 Tahun 2008 membagi bangunan menjadi beberapa klasifikasi atau kelas sesuai dengan peruntukan atau jenis penggunaan suatu bangunan dengan klasifikasi sebagai berikut:

1. Kelas 1 merupakan klasifikasi bagi bangunan permukiman yang dibagi menjadi dua yaitu kelas 1a untuk bangunan permukiman tunggal berbentuk satu rumah tinggal atau lebih dan berupa bangunan gedung sambung yang setiap bangunannya dibatasi oleh dinding yang tahan api. Sedangkan kelas 1b merupakan asrama atau kost, hotel, motel dengan luas lantai kurang dari 300 m<sup>2</sup>.
2. Kelas 2 merupakan jenis bangunan yang berfungsi sebagai hunian dengan terdiri dari dua atau lebih permukiman yang tiap bangunannya adalah tempat tinggal dengan sifat terpisah.
3. Kelas 3 berupa bangunan gedung hunian di luar kelas 1 atau kelas 2 seperti panti lanjut usia, panti asuhan, rumah tinggal karyawan, hotel, motel dan rumah tamu.
4. Kelas 4 adalah gedung hunian campuran yang ada di dalam bangunan dengan klasifikasi kelas 5, 6, 7, 8 atau 9 dan berfungsi sebagai hunian yang ada di dalam bangunan tersebut.
5. Kelas 5 merupakan bangunan kantor yang digunakan untuk kegiatan usaha, administrasi atau komersial di luar jenis bangunan kelas 6, 7, 8 atau 9.
6. Kelas 6 berupa bangunan yang berfungsi sebagai area perdagangan seperti toko atau bangunan lainnya yang digunakan sebagai tempat berjualan.



7. Kelas 7 adalah bangunan dengan fungsi gudang atau penyimpanan yang dapat berupa gedung parkir untuk umum atau berupa gudang barang produksi suatu perusahaan atau pabrik untuk dijual.
8. Kelas 8 berupa gedung laboratorium, pabrik atau industri yang digunakan untuk memproses produk. Proses tersebut dapat berupa perakitan, perubahan, produksi, pengepakan, pembersihan dan *finishing* produk dalam rangka usaha perdagangan.
9. Kelas 9 dibagi menjadi dua yaitu bangunan gedung umum kelas 9a dan 9b. Kelas 9a merupakan bangunan gedung perawatan kesehatan dan kelas 9b merupakan bangunan gedung pertemuan termasuk bengkel kerja, laboratorium sekolah, gedung peribadatan namun tidak termasuk bagian dari bangunan gedung kelas lain.
10. Kelas 10 merupakan bangunan gedung yang bukan hunian yang dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas 10a berupa bangunan gedung bukan hunian seperti garasi, *carport* dan sejenisnya. Kelas 10b merupakan struktur yang berupa pagar, antena, kolam renang dan lain sebagainya.
11. Bangunan gedung yang tidak diklasifikasikan secara khusus dimasukkan dalam klasifikasi yang mendekati sesuai dengan peruntukannya.
12. Bangunan gedung dengan sifat insidentil merupakan bangunan yang didirikan saat ada kejadian tertentu dan sepanjang tidak mengakibatkan gangguan pada gedung dan lingkungan sekitarnya, maka dapat diklasifikasikan sesuai dengan bangunan gedung utama.
13. Klasifikasi jamak apabila bangunan gedung memiliki bagian yang harus diklasifikasikan secara terpisah dan fungsi berbeda yang tidak melebihi 10% dari luas lantai bangunan gedung.

#### B. Klasifikasi Bangunan Gedung berdasarkan Tingkat Resiko Kebakaran

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 20 Tahun 2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan membagi bangunan menjadi 5 klasifikasi berdasarkan tingkat resiko kebakaran yang dapat terjadi.

##### 1. Resiko Kebakaran 3

Bangunan dengan resiko kebakaran 3 merupakan bangunan dengan resiko kebakaran tertinggi yang didominasi oleh pabrik dengan bahan mudah terbakar seperti pabrik tepung, pengecoran logam, plastik, *metal extruding*, penggergaji kayu, jerami, pengecatan, dan penyimpanan bahan peledak.



## 2. Resiko Kebakaran 4

Bangunan dengan peruntukan sebagai pusat perbelanjaan, bengkel, pelabuhan, pabrik kertas, pertokoan, furnitur serta tempat penyimpanan bahan pangan merupakan bangunan dengan resiko kebakaran 4.

## 3. Resiko Kebakaran 5

Merupakan resiko kebakaran menengah (*middle risk*) dengan peruntukan bangunan sebagai tempat hiburan, pabrik pakaian, ruang binatu, toko besi, mesin dan sablon, percetakan, tekstil, tembakau, perpustakaan dengan gudang buku besar serta gudang hasil tani dan bangunan kosong.

## 4. Resiko Kebakaran 6

Bangunan dengan peruntukan sebagai garasi parkir mobil, salon, pabrik minuman, pabrik semen dan bata, dapur, pompa, gedung pemerintah, kantor pos dan praktik dokter.

## 5. Resiko Kebakaran 7

Merupakan klasifikasi resiko terendah dengan peruntukan bangunan sebagai apartemen, universitas perumahan, museum, penjara, sekolah, hotel dan kantor polisi.

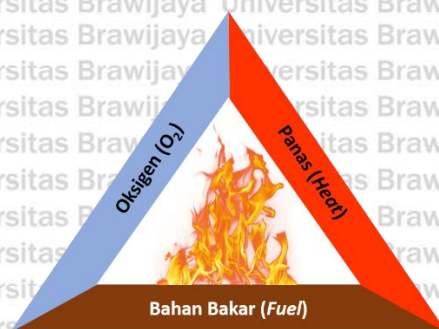
### 2.1.2 Kebakaran

Organisasi Internasional *National Fire Protection Association* (NFPA) menyebutkan bahwa kebakaran adalah sebuah peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur bahan bakar yaitu oksigen, sumber energi panas dan bahan yang dapat terbakar yang menimbulkan api dan mengakibatkan kerugian harta benda, cedera, atau bahkan kematian. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan menyebutkan bahwa bahaya kebakaran adalah bahaya yang disebabkan oleh adanya ancaman yang dinilai potensial dan derajat pancaran api sejak awal terjadi kebakaran yang meliputi penyalaran api, asap dan gas yang ditimbulkan.

Ramli (2010) dalam buku *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran* menjelaskan bahwa terjadinya api merupakan sebuah proses kimiawi yang menggabungkan antara tiga komponen yang selama ini diketahui sebagai teori segitiga api (*fire triangle*). Dalam mendukung terjadinya reaksi pembakaran, diperlukannya komponen pendukung yaitu reaksi rantai kimia (*chemical chain reaction*) sebagai pengembangan teori segitiga api yaitu biasa disebut dengan piramida api atau disebut dengan tetrahedron. Reaksi rantai kimia ini akan



menyebabkan tiga elemen tersebut saling bereaksi satu sama lain secara kimiawi sehingga menghasilkan peristiwa pembakaran berupa munculnya nyala api.



Gambar 2.1.1 Diagram Segitiga Api (*Fire Triangle*)  
Sumber: (Ramli, 2010)

Unsur-unsur api yang ada pada teori segitiga api sendiri terdiri atas tiga unsur utama yang memiliki peran masing-masing, diantaranya adalah:

1. Bahan bakar (*fuel*), merupakan unsur utama yang dapat berwujud padat, cair, maupun gas yang memiliki sifat bisa terbakar apabila bercampur dengan oksigen dan sumber panas.
2. Sumber panas (*heat*) merupakan pemicu kebakaran dimana memiliki energi yang cukup untuk menimbulkan reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen.
3. Oksigen ( $O_2$ ) yang terkandung dalam udara bebas sebesar 21% dari volume udara sehingga mendukung peristiwa reaksi kimia (oksidasi), dan untuk terjadinya pembakaran diperlukan paling sedikit 16% volume oksigen di udara.

Kebakaran sendiri dibagi menjadi beberapa kelas yang disebut dengan klasifikasi kebakaran. Pengelompokan ini didasarkan oleh penyebab terjadinya kebakaran atau zat bahan bakarnya dan penanganan yang berbeda-beda.

#### A. Klasifikasi Kebakaran menurut *National Fire Protection Association* (NFPA)

NFPA membagi kelas kebakaran menjadi enam kelas berdasarkan jenis bahan terbakar dan alat pemadam yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhannya, diantaranya adalah:

Tabel 2.1.1 Klasifikasi Kebakaran menurut NFPA  
Sumber: *National Fire Protection Association* (NFPA), 2005

Kelas	Penyebab	Pemadam
A (Padat non-logam)	Kertas, kain, plastik, kayu	Air, uap air, busa, $CO_2$ , serbuk kimia kering, cairan kimia
B (Gas, uap atau cairan)	Metana, amonia, solar	$CO_2$ , serbuk kimia kering, busa
C (Listrik)	Arus pendek listrik	$CO_2$ , serbuk kimia kering, uap air, APAR HCFC



Kelas	Penyebab	Pemadam
D (Logam)	Alumunium, tembaga, besi, baja	Serbuk kimia, sodium klorida, grafit
E (Radioaktif)	Bahan-bahan yang memiliki sifat radio aktif	(belum diketahui secara spesifik)
K (Bahan masakan)	Lemak, minyak masakan	Cairan kimia, CO <sub>2</sub>

#### B. Klasifikasi Kebakaran di Indonesia

Di Indonesia sendiri kelas kebakaran diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.04/MEN/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) menjadi empat kelas menurut jenis bahan bakarnya, yaitu:

Tabel 2.1.2 Klasifikasi Kebakaran di Indonesia  
Sumber: PerMen Tenaker No.04/MEN/1980

Kelas	Penyebab
Kelas A	Kebakaran bahan padat kecuali logam
Kelas B	Kebakaran bahan cair atau gas yang bersifat mudah terbakar
Kelas C	Kebakaran instalasi listrik yang bertegangan
Kelas D	Kebakaran logam

Resiko bahaya kebakaran juga diatur dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. KEP. 168/MEN/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja yang dibagi menjadi tiga kategori mulai dari ringan hingga berat, yaitu:

#### A. Bahaya Kebakaran Ringan

Bahaya kebakaran ringan merupakan bahaya kebakaran dengan tingkat yang paling rendah berupa tempat kerja yang memiliki jumlah dan kemudahan terbakar rendah. Jenis bangunan berupa gedung atau ruang hunian, perkantoran, tempat ibadah, rumah sakit dan lain sebagainya.

#### B. Bahaya Kebakaran Sedang

Klasifikasi bahaya kebakaran sedang dibagi lagi menjadi tiga kelas yaitu kelas satu, dua dan tiga dengan jenis tempat yang berbeda-beda di antaranya adalah:

##### 1. Bahaya Kebakaran Sedang 1

Bahaya kebakaran sedang 1 merupakan tempat kerja dengan resiko kebakaran yang memiliki jumlah dan kemudahan terbakar sedang dengan ciri menimbun bahan dengan tinggi tidak lebih tinggi dari 2,5 meter. Contoh bangunan dengan resiko bahaya kebakaran sedang 1 adalah bangunan yang digunakan dengan kefungsiannya berupa tempat parkir, pabrik minuman, binatu dan pabrik elektronika.



## 2. Bahaya Kebakaran Sedang 2

Tingkat bahaya kebakaran ini adalah berupa tempat kerja yang memiliki jumlah dan kemudahan terbakar sedang dengan ciri menimbun bahan yang mudah terbakar dengan tinggi berkisar antara 4 meter. Contoh bangunan kategori ini adalah pabrik makanan, pabrik percetakan, gudang perpustakaan dan lainnya.

## 3. Bahaya Kebakaran Sedang 3

Merupakan tempat kerja yang memiliki jumlah dan kemudahan terbakar cukup tinggi dan apabila terjadi kebakaran maka akan melepaskan panas tinggi dan api akan menjalar dengan cepat. Contoh bangunan kategori ini diantaranya adalah pabrik lilin, pabrik tembakau, penggergajian dan pengolahan kayu, pabrik pakaian atau tekstil.

### C. Bahaya Kebakaran Berat

Bangunan dengan resiko bahaya kebakaran berat merupakan bangunan dengan mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar sangat tinggi seperti menyimpan bahan cair, serat dan bahan lainnya dimana apabila terjadi kebakaran nyala api akan sangat cepat merambat dan membesar serta melepaskan panas api yang besar pula. Contoh bangunan diantaranya adalah pabrik kembang api, pabrik bahan peledak, pabrik cat, hangar pesawat, penyulingan minyak bumi dan tempat pengeboran minyak bumi.

### 2.1.3 Sistem Proteksi Kebakaran

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan menyebutkan bahwa sistem proteksi kebakaran merupakan salah satu atau kombinasi dari beberapa metode yang digunakan pada bangunan gedung untuk memperingatkan orang terhadap keadaan darurat, penyediaan tempat penyelamatan, membatasi penyebaran kebakaran ataupun melakukan tindakan pemadaman kebakaran yang meliputi sistem proteksi pasif dan aktif. Sistem proteksi ini terdiri dari berbagai macam unsur mulai dari proteksi pada lingkungan, bangunan gedung itu sendiri hingga pada manajemen proteksi kebakaran.

#### A. Sistem Proteksi Kebakaran pada Lingkungan Bangunan Gedung

Lingkungan area gedung harus direncanakan dengan baik sehingga dapat berfungsi untuk menghindari dan memperkecil resiko serta dampak bencana kebakaran. Kelengkapan tapak sendiri terdiri dari berbagai macam komponen diantaranya adalah:

##### 1. Lingkungan Gedung

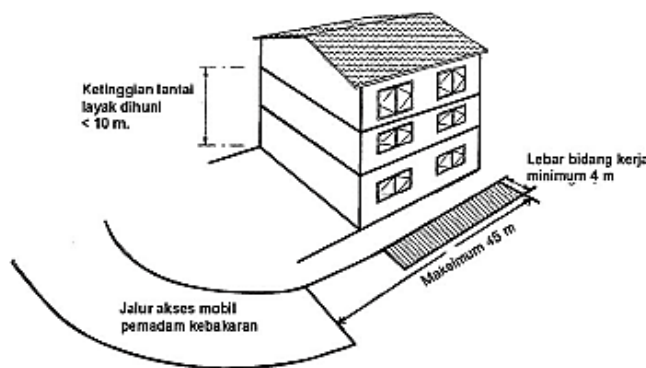
Lingkungan bangunan gedung harus tersedia sumber air yang dapat berupa air sumur kebakaran, reservoir air maupun hidran halaman yang dapat memudahkan



pemadam kebakaran untuk menggunakannya. Setiap lingkungan juga harus dilengkapi dengan sarana komunikasi yang memadai untuk memudahkan penyampaian informasi apabila sedang terjadi kebakaran.

## 2. Jalan Lingkungan dan Akses Petugas Pemadam Kebakaran

Berdasarkan SNI 03-1735-2000 mengenai Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran disebutkan bahwa setiap bangunan harus menyediakan jalan dengan lebar bidang kerja minimum 4 meter dengan lapisan perkerasan serta bersifat datar dengan kemiringan tidak boleh lebih dari 1:8,3 serta bersifat kuat untuk menahan beban statis mobil pemadam kebakaran sebesar kurang lebih 44 ton.



Gambar 2.1.2 Lebar Jalan Lingkungan Bangunan  
Sumber: SNI 03-1735-2000

Jalur kendaraan pemadam kebakaran sendiri harus diberi tanda pada beberapa sudutnya dengan warna kontras dan tinggi huruf tidak kurang dari 50 mm, area jalur masuk juga hendaknya dibuat dengan bahan yang bersifat kontras dan reflektif sehingga dapat terlihat di malam hari.

## 3. Jarak Antar Bangunan

Setiap bangunan hendaknya menyediakan jalur akses mobil kebakaran dengan memperhatikan tinggi dan jarak minimum antar bangunan gedung agar kebakaran tidak semakin meluas.

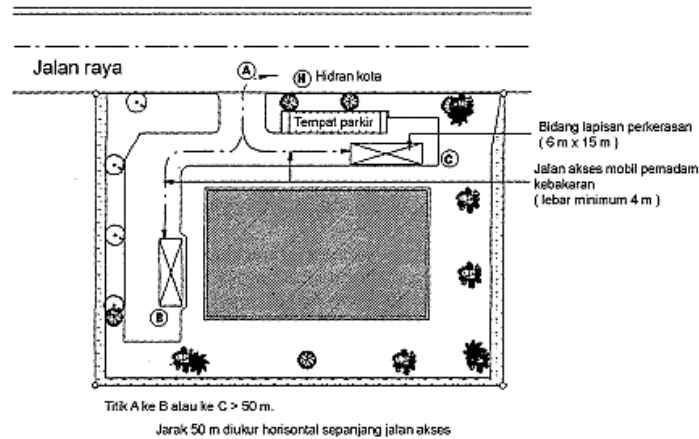
Tabel 2.1.3 Jarak Minimum Antar Bangunan Gedung  
Sumber: PerMen PU No. 26 Tahun 2008

No.	Tinggi Bangunan Gedung	Jarak Minimum Antar Bangunan Gedung
1.	$\leq 8$ m	3 m
2.	$> 8$ s.d 14 m	$> 3$ s.d 6 m
3.	$> 14$ s.d 40 m	$> 6$ s.d 8 m
4.	$> 40$ m	$> 8$ m



#### 4. Hidran Halaman

Hidran halaman yang disebutkan dalam PerMen PU No. 26 Tahun 2008 adalah hidran yang berada pada area halaman sebuah gedung jika suatu bangunan tersebut berada cukup jauh dari hidran kota dengan radius setiap 50 m.



Gambar 2.1.3 Contoh Perletakan Hidran Halaman

Sumber: SNI 03-1735-2000

#### B. Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung

Pada setiap bagian dalam bangunan harus memiliki perencanaan sistem proteksi kebakaran yang baik, sistem inilah yang nantinya akan berfungsi untuk melindungi bangunan secara keseluruhan beserta penghuni di dalamnya.

##### 1. Akses Petugas Pemadam Kebakaran di Dalam Bangunan Gedung

Petugas pemadam kebakaran harus memiliki akses yang leluasa ke dalam bangunan gedung yang dibuat melalui dinding luar untuk operasi pemadaman dan penyelamatan. Akses petugas kebakaran harus diberi tanda dengan ukuran akses petugas tidak boleh kurang dari lebar 85 cm dan tinggi 100 cm serta harus bebas hambatan. Di dalam gedung sendiri harus disediakan fasilitas tambahan seperti saf petugas pemadam kebakaran dengan ketentuan berikut:

Tabel 2.1.4 Ketentuan Jumlah Minimal Saf Pemadam Kebakaran

Sumber: PerMen PU No. 26 Tahun 2008

Luas lantai maksimum (m <sup>2</sup> )	Jumlah minimum saf pemadam kebakaran
Kurang dari 900	1
900 – 2.000	2
Lebih dari 2.000	2 ditambah 1 untuk tiap penambahan 1.500 m <sup>2</sup>

##### 2. Sarana Penyelamatan

Setiap gedung harus memiliki sarana penyelamatan yang memadai menurut PerMen PU No. 26 Tahun 2008. Sarana Penyelamatan sendiri dipergunakan oleh



petugas pemadam kebakaran maupun penghuni dalam upaya penyelamatan dan evakuasi setiap jiwa maupun harta benda bila terjadi suatu bencana kebakaran.

a. Sarana Jalan Keluar

Sarana jalan keluar diatur dalam SNI 03-1746-2000 mengenai Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan gedung dimana disebutkan bahwa sarana jalan keluar merupakan lintasan yang menerus dan tidak terhambat dalam bangunan gedung ke jalan umum yang dapat digunakan oleh penghuni gedung menuju area luar gedung maupun tempat berlindung.

Sarana jalan keluar sendiri terdiri dari beberapa komponen, diantaranya adalah:

1) Pintu

Pintu darurat atau *emergency door* harus memiliki desain dimana pintu dapat berayun dari posisi manapun hingga posisi terbuka. Pintu juga harus tahan api sekurangnya selama dua jam dengan tanda peringatan.

2) Tangga

Tangga darurat harus dipisahkan dari ruangan lain dengan konstruksi dengan ketahanan kebakaran minimal selama dua jam dan memiliki lebar minimum 120 cm untuk lalu lintas dua orang berdampingan.

3) Jalur Exit

Jalur exit minimal terdapat 2 buah pada setiap lantai dengan tinggi efektif 2,5 meter dan terlindung dari bahaya kebakaran. Jarak tempuh dari pintu keluar maksimal 200 m dengan lebar minimal 200 cm dan tidak terhalang serta mengarah langsung ke ruang terbuka.

b. Konstruksi Jalan Keluar

Konstruksi jalan keluar sebagaimana dijelaskan pada KepMen PU No 10/KPTS/2000 dan SNI 03-1746-2000 haruslah merupakan konstruksi tahan api dengan ketahanan minimal dua jam dan bebas hambatan dengan lebar minimal 200 cm. Selain terlindung dari kebakaran, langit-langit area jalan keluar juga harus memiliki ketahanan api paling singkat selama 60 menit sehingga cukup waktu untuk evakuasi penghuni.

c. Landasan Helikopter

Berdasarkan KepMen PU No. 10 Tahun 2000, Landasan helikopter hanya diperuntukkan untuk bangunan dengan tinggi minimal 60 meter yang



memiliki konstruksi atap yang cukup kuat untuk menahan beban helikopter. Pengadaan helipad sendiri diperuntukkan untuk melakukan evakuasi dengan penyelamatan terbatas yang hanya bisa dilakukan melalui atap bangunan serta memperhatikan kondisi iklim, desain atap, tinggi bangunan dan lingkungan sekitar.

### 3. Sistem Proteksi Aktif

Menurut Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum dalam Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung (pd-t-11-2005-c), sistem proteksi kebakaran secara aktif memerlukan bantuan manusia untuk mengoperasikan sistem tersebut seperti kontak langsung yang digerakkan manusia maupun otomatis melalui sensor. Sistem proteksi aktif sendiri terdiri atas berbagai elemen yang melekat pada bangunan dan akan digunakan saat terjadi keadaan bahaya.

#### a. Detektor Kebakaran

Standar deteksi kebakaran harus memenuhi aturan SNI 03-3985-2000 mengenai Tata Pencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Bangunan Gedung. Standar Nasional Indonesia sendiri menyebutkan beberapa jenis detektor kebakaran, diantaranya adalah:

##### 1) Detektor Panas (*Heat Detector*)

Detektor panas merupakan salah satu jenis alat untuk mendeteksi suhu panas dan cukup banyak diaplikasikan dalam rangkaian konstruksi *fire alarm system*. Detektor panas dibagi menjadi dua jenis yaitu *fixed heat detector* dan juga *rate of rise heat detector* (ROR *heat detector*).

##### 2) Detektor Asap (*Smoke Detector*)

Detektor asap merupakan alat untuk mendeteksi asap yang dipasang pada rangkaian sistem proteksi kebakaran. detektor asap sendiri memiliki lima jenis diantaranya adalah detektor asap fotolistrik, detektor asap ionisasi, detektor asap terproyeksi beam, detektor asap aspiratif dan detektor asap video.

##### 3) Detektor Nyala Api

Detektor nyala api biasa disebut dengan *flame detector* merupakan alat untuk mendeteksi adanya nyala api dengan menggunakan radiasi sinar *infra-red* atau ultraviolet.



#### 4) Detektor Kebocoran Gas

Jenis detektor ini dipasang pada gedung yang dilengkapi dengan saluran gas yang terkoneksi langsung antara satu dengan yang lain, gas yang dapat dideteksi oleh detektor jenis ini antara lain adalah gas LPG dan LNG.

#### b. Alarm Kebakaran

Alarm kebakaran merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi terjadinya kebakaran yang diatur dalam SNI 03-3985-2000 harus memiliki bunyi dan irama yang khas sehingga dapat dengan mudah dikenali sebagai alarm kebakaran dengan frekuensi kerja antara 500 hingga 100 Hz dengan kekerasan suara minimal 65 dB.

#### c. Sambungan Siamese (*Siamese Connection*)

Sambungan siamese merupakan salah satu dari komponen sistem hidran yang memiliki fungsi untuk menunjang pasokan air yang dibawa oleh pemadam kebakaran menuju dalam gedung jika air pada *hydrant tank* atau reservoir sudah tidak mencukupi. Teknis pemasangan sambungan siamese diatur dalam SNI 03-1745-2000, SNI 03-6570-2001 dan juga standar dari *National Fire Protection Association* (NFPA) No. 14 mengenai *Standrart for the Installation of Standpipe and Hose Systems*.

#### d. Pemadam Api Ringan (APAR)

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.04/MEN/1980 tentang Syarat-Syarat dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan menyebutkan bahwa alat pemadam api ringan adalah alat yang ringan dan mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api apabila terjadi kebakaran. APAR sendiri harus diletakkan dengan jarak maksimal setiap 25 meter.

#### e. Hidran Gedung

KepMen PU No. 10 Tahun 2000 menyebutkan bahwa hidran adalah alat yang dilengkapi slang dan *nozzle* (mulut pancur) yang berguna untuk mengalirkan air bertekanan sebagai alat pemadam kebakaran dengan panjang minimal 30 meter yang tersimpan pada kotak penyimpanan hidran.

#### f. Sprinkler

Sprinkler adalah alat pemancar air bertekanan untuk pemadaman yang mempunyai tudung deflektor pada ujung pancaran sehingga air dapat



memancarkan ke semua arah dengan merata. Pemasangan sprinkler mengacu pada SNI 03-3989-2000. Pemasangan sprinkler memiliki jarak maksimal pada bangunan dengan bahaya kebakaran ringan dan sedang sebesar 4,6 meter dan bangunan dengan kebakaran berat sejauh 3,7 meter.

g. Sistem Pemadam Luapan

Sistem pemadam luapan biasanya digunakan pada ruang kontrol, komunikasi, ruang komputer dan magnetik serta instalasi militer yang pemadamannya berbahan bukan air dan bersifat khusus seperti busa, bubuk kimia kering dan gas.

h. Pengendali Asap

Dalam SNI 03-6571-2001 mengenai Sistem Pengendalian Asap Kebakaran pada Bangunan Gedung, sistem pengendali asap bertujuan untuk menghalangi asap yang masuk ke dalam sumur tangga, jalan ke luar, tempat berlindung, saf lift dan celah lain untuk mempertahankan gedung selama waktu yang dibutuhkan untuk evakuasi.

i. Pembuangan Asap

Sistem pembuangan asap digunakan untuk mengalirkan asap ke luar gedung menggunakan *fan* (kipas) yang terletak dalam reservoir asap dengan tinggi 2 meter dari lantai.

j. Lift Kebakaran

Lift kebakaran atau *emergency lift* harus dipasang sekurang-kurangnya satu buah pada bangunan dengan ketinggian efektif lebih dari 25 meter dan dapat dikombinasikan sebagai lift penumpang.

k. Cahaya Darurat

Sistem cahaya darurat atau *emergency lighting* diatur dalam SNI 03-6574-2001 mengenai Tata Cara perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung dimana pencahayaan darurat ada pada sarana jalur menuju jalan keluar yang harus terus menyala selama penghuni sedang melakukan evakuasi saat terjadi kebakaran sekurang-kurangnya selama 60 menit.

l. Listrik Darurat

Daya listrik yang digunakan dalam sistem listrik darurat dapat bersumber dari PLN ataupun sumber lain seperti baterai, generator dan lain sebagainya.



Sumber listrik darurat harus dapat bekerja secara otomatis apabila sumber daya listrik utama terputus.

m. Ruang Pengendali Operasi

Merupakan sebuah ruang yang digunakan untuk pengendalian dan pengarahan selama berlangsungnya operasi penanggulangan kebakaran dan situasi darurat lainnya. Peralatan yang ada dapat memonitor bahaya kebakaran seperti CCTV dan monitor pengendali lainnya.

4. Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi kebakaran secara pasif dalam PerMen PU No.26 Tahun 2008 dan SNI 03-1736-2000 adalah sebuah sistem proteksi kebakaran yang berasal atau terbentuk melalui bahan dan komponen konstruksi atau struktur suatu bangunan dengan bersifat sebagai perlindungan secara tidak langsung dan tidak perlu dioperasikan oleh manusia.

a. Kompartemenisasi Ruang

Kompartemenisasi adalah usaha yang dilakukan untuk mencegah penjarangan api kebakaran dengan cara memberikan batasan api menggunakan dinding, lantai, kolom, balok yang tahan terhadap api dalam waktu tertentu sesuai dengan kelas bangunan gedung hal ini berhubungan dengan komponen struktur utama bangunan.

b. Ketahanan Api Struktur Bangunan

Setiap struktur bangunan sendiri diklasifikasikan menurut SNI 03-1736-2000 terdiri dari 3 tipe sesuai dengan sifat ketahanan apinya, yaitu:

1) Tipe A

Merupakan struktur yang dinilai paling tahan api dan mampu menahan secara struktural beban bangunan itu sendiri. Konstruksi tipe ini membentuk kompartemen pada setiap unsur konstruksinya untuk mencegah penjarangan api dan panas. Seluruh jenis kelas bangunan yang memiliki jumlah lantai lebih dari empat lantai harus menggunakan struktur tipe A.

2) Tipe B

Konstruksi tipe B merupakan konstruksi yang elemen struktur pembentuknya dapat mencegah penjarangan api ke ruang-ruang yang bersebelahan di dalam bangunan hingga dinding luar serta mampu mencegah penjarangan kebakaran yang berasal dari luar bangunan.



Bangunan dengan jenis gedung hunian dan bangunan gedung umum yang memiliki jumlah 2 lantai minimal menggunakan konstruksi ini.

### 3) Tipe C

Tipe C merupakan jenis konstruksi yang paling kurang tahan api dimana komponen struktur utama bangunannya adalah dari bahan yang dapat terbakar serta tidak dimaksudkan untuk mampu menahan secara struktural terhadap bahaya kebakaran.

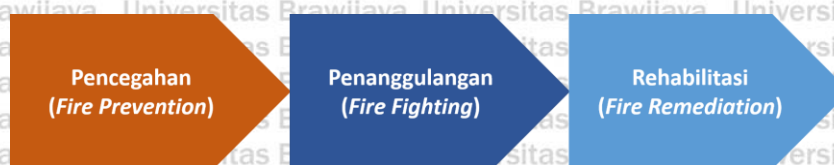
#### c. Perlindungan Bukaannya

Dalam SNI 03-1736-2000 disebutkan bahwa seluruh bukaan harus dilindungi dan memasang penutup api untuk mencegah perambatan api serta menjamin pemisahan dan kompartementisasi bangunan. Bukaan yang dimaksudkan dalam hal ini adalah perlindungan atas berbagai jenis bukaan mulai dari pintu dan jendela, lubang-lubang ventilasi baik yang mudah terbakar maupun tidak, lubang sambungan panel dan lubang pengendali.

## 2.1.4 Manajemen Proteksi Kebakaran

Pada PerMen PU No. 20 Tahun 2009 menyebutkan bahwa Manajemen Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung (MPKB) adalah bagian dari manajemen bangunan untuk menilai dan mengupayakan kesiapan dari pemilik serta pengguna bangunan gedung dalam pelaksanaan kegiatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran pada bangunan gedung. Manajemen proteksi sendiri terdiri dari berbagai strategi yang dapat diterapkan oleh pemilik, pengguna serta instansi yang terkait.

Manajemen proteksi kebakaran dilaksanakan dalam tiga tahapan, dengan tahap awal adalah pencegahan, penanggulangan kebakaran dan rehabilitasi (Ramli, 2010). Ketiga tahapan tersebut dilakukan pada tiga waktu yang berbeda pula, yaitu pencegahan sebelum kebakaran terjadi (pra kebakaran), penanggulangan saat kejadian kebakaran berlangsung dan rehabilitasi saat setelah kebakaran (pasca kebakaran).



Gambar 2.1.3 Diagram Manajemen Proteksi Kebakaran  
Sumber: (Ramli, 2010)

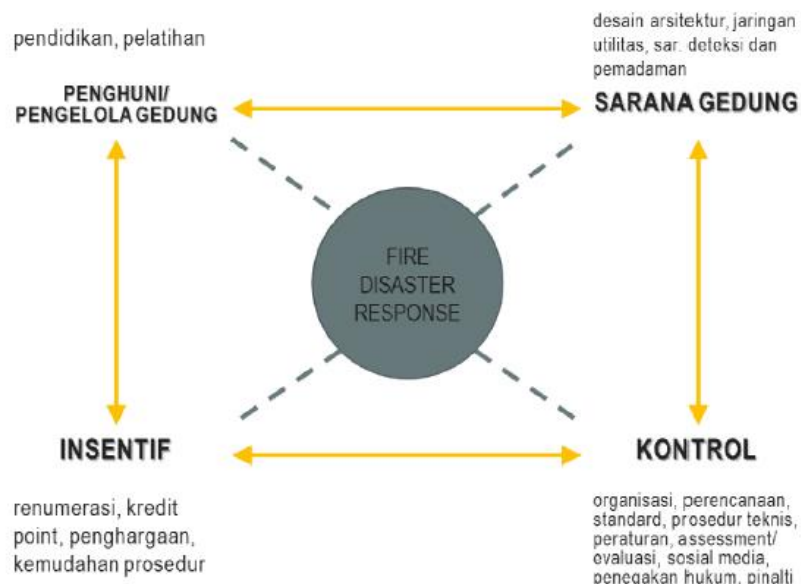
### A. Kebijakan Manajemen

Salah satu upaya pencegahan kebakaran atau *fire prevention* adalah dengan menerapkan kebijakan manajemen kebakaran pada suatu gedung. (Sufianto, et al., 2018) menyebutkan



bahwa selain aspek sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung, aspek manajemen keselamatan kebakaran juga berperan dalam menjamin kesiapan bangunan dan penghuni dalam mencegah terjadinya kebakaran. Penelitian tersebut mengambil studi kasus pada Universitas Brawijaya dengan metode pengumpulan data melalui wawancara kuesioner dan observasi langsung pada lingkungan kampus yang memberikan hasil yaitu masih rendahnya kepedulian penghuni, kelengkapan dan kelayakan kinerja pendeteksi serta pendanaan, organisasi juga prosedur evakuasi dan lain sebagainya sehingga perlunya melakukan intervensi yang diwadahi dalam kampus Universitas Brawijaya.

Model tanggap bencana kebakaran tersebut terdiri dari empat komponen utama yang melibatkan penghuni dan pengelola gedung, sarana gedung, insentif dan kontrol yang saling mendukung satu sama lain. Penghuni dan pengelola gedung dapat melakukan pelatihan, pendidikan dan pengetahuan mengenai kebakaran serta meningkatkan kepedulian. Sarana gedung dapat meliputi desain arsitektur, jaringan utilitas, deteksi dan pemadaman yang sebagaimana telah diatur dalam standar bangunan gedung yang harus direncanakan dengan baik, terkontrol, terpelihara serta dalam keadaan baik untuk meminimalisir kegagalan sistem. Sistem kontrol berupa organisasi, perencanaan, manajemen, evaluasi dan pemberian hukuman atau penalti yang diimplementasikan secara profesional dan konsisten. Insentif sendiri berperan untuk menstimulasi penghuni dan pengelola gedung untuk meningkatkan pendidikan, keterampilan, peningkatan sarana dan kualitas serta kelayakan sistem.



Gambar 2.1.4 Model Tanggap Bencana Kebakaran

Sumber: (Sufianto, et al., 2018)

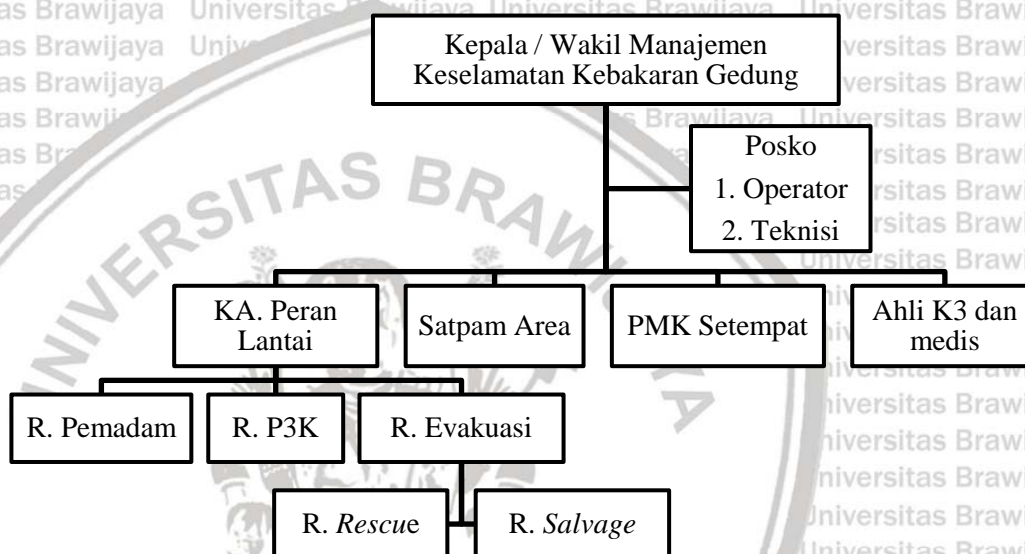
Dari penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kebijakan manajemen suatu gedung berperan penting dalam mengatur skenario *fire disaster response*. Manajemen kebakaran



juga berkewajiban melakukan segala proses identifikasi pada setiap elemen yang relevan dengan segala upaya untuk mencegah terjadinya kebakaran (Stollard, 2014).

### B. Organisasi Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

Untuk mengelola segala upaya penanggulangan bahaya kebakaran maka diperlukan pengorganisasian yang baik dengan membentuk suatu bagan organisasi tanggap darurat kebakaran. Unsur-unsur dari organisasi penanggulangan kebakaran bangunan gedung sekurang-kurangnya terdiri dari penanggung jawab, personil komunikasi, pemadam kebakaran, penyelamat atau paramedis K3, ahli teknik, pemegang peran kebakaran lantai dan keamanan. Setiap unsur tersebut tersusun dalam struktur organisasi sebagai berikut:



Gambar 2.1.5 Contoh Struktur Organisasi Keselamatan Kebakaran Gedung  
Sumber: Dinas Pemadam Kebakaran dan PB Provinsi DKI Jakarta 2012

RRFSO (*Regulatory Reform Fire Safety Order*) UK, menyebutkan bahwa peran dan kunci utama dari manajemen keselamatan dalam suatu organisasi adalah orang yang bertanggung jawab (Furness & Muckett, 2007). Setiap bagian dalam organisasi harus merinci tugas (*jobdesk*) yang diberikan pada setiap orang dalam setiap aspek untuk memastikan manajemen keselamatan kebakaran dilaksanakan secara efektif sehingga dapat melindungi baik gedung maupun manusia yang ada di dalamnya.

### C. Sarana dan Prasarana Proteksi Kebakaran dan Keselamatan Jiwa

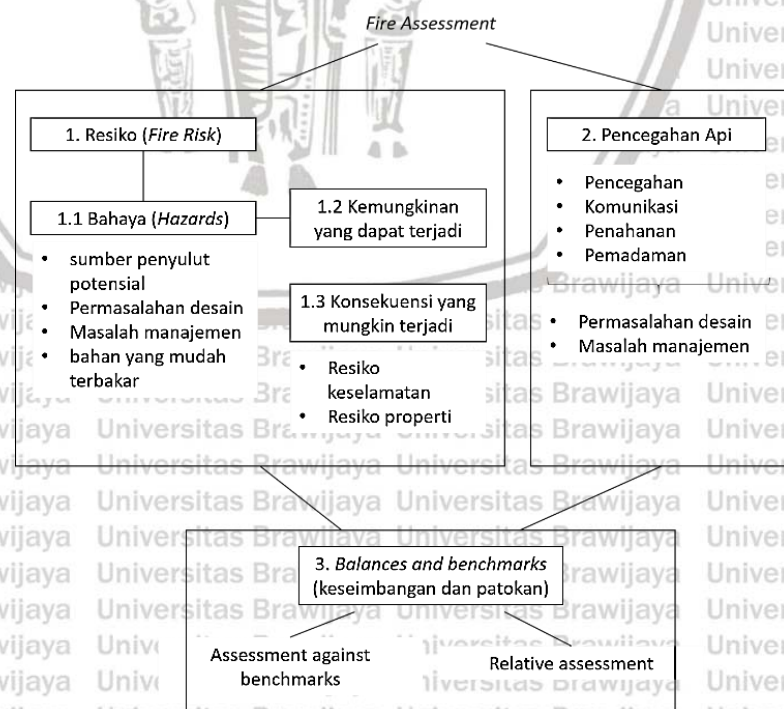
Sarana dan prasarana proteksi bangunan gedung harus terpenuhi sesuai dengan standar yang berlaku, kapasitas dan peruntukan bangunan. Seluruh alat dan komponen bangunan juga harus dipastikan dapat bekerja secara baik dengan cara melakukan pengujian, pengecekan dan pergantian secara berkala. Sarana dan prasarana sendiri terdiri dari berbagai macam komponen seperti proteksi perlindungan aktif dan pasif yang ada pada bangunan.



Tidak hanya sebatas alat proteksi kebakaran, namun perlengkapan keadaan darurat, alat pertolongan pertama dan sarana komunikasi juga harus tersedia dengan baik (Ramli, 2010).

#### D. Identifikasi dan Analisa Resiko Kebakaran

Langkah awal untuk melaksanakan sistem manajemen kebakaran adalah dengan melakukan identifikasi dan penilaian resiko kebakaran yang ada dalam suatu gedung untuk mengetahui berbagai permasalahan atau hal-hal yang akan dihadapi agar dapat merumuskan program pengendalian dan penanggulangan yang baik (Ramli, 2010). Bagian pertama dalam sebuah penilaian atau *assessment* adalah estimasi resiko kebakaran suatu gedung, dimana terdiri dari tiga tahapan (Stollard, 2014). Tahap pertama adalah mengidentifikasi resiko kebakaran yang ada dalam suatu gedung beserta sumber bahaya yang dapat terjadi, hal ini dapat berupa sumber api terbuka, bahan mudah terbakar dan lain sebagainya. Tahap kedua adalah identifikasi dan evaluasi dari elemen perlindungan bahaya kebakaran seperti elemen pasif dan aktif yang terpasang pada bangunan beserta lingkungannya serta sistem manajemen proteksi kebakarannya. Tahap terakhir disebut juga *balances and benchmark* atau pengambilan keputusan setelah semua resiko dan tindakan proteksi kebakaran telah diidentifikasi. Di dalamnya terdapat pertimbangan sejauh mana resiko yang telah diketahui dapat dikurangi dan dimigasi serta diimbangi dengan tindakan perlindungan yang tepat. Tindakan tersebut dapat berupa perbaikan elemen tertentu, solusi desain pada bagian arsitektural bangunan yang kurang tepat dan lain sebagainya.



Gambar 2.1.6 Fire Assessment Structure

Sumber: (Stollard, 2014)



Inti dari sebuah *fire assessment* terletak pada perhitungan sejauh mana resiko yang telah diidentifikasi dapat dimitigasi dengan tindakan estimasi pencegahan. Penilaian kebakaran atau *fire assessment* harus memberikan hasil yang dapat memberitahu apakah bangunan tersebut layak atau tidak dalam aspek perlindungan terhadap resiko kebakaran yang dapat terjadi. Di dalam sebuah *assessment form* atau lembar penilaian kebakaran sendiri memiliki berbagai macam jenis yang dikeluarkan oleh banyak lembaga tertentu baik secara nasional maupun internasional, dimana berpedoman pada regulasi lingkungan sekitar, spesifikasi dan peruntukan bangunan.

Mareta & Hidayat (2020) dalam jurnal dengan judul Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Gedung-Gedung Umum di Kota Payakumbuh melakukan pengamatan langsung dan mengukur Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) pada beberapa gedung yang menjadi objek penelitian dengan kriteria gedung merupakan fasilitas umum dengan aktifitas cukup tinggi dalam pelayanan masyarakat di Kota Payakumbuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran dengan studi kasus pada gedung-gedung fasilitas umum di Kota Payakumbuh dengan menggunakan *assessment form* yang mengacu pada Pedoman Teknis Pemeriksaan Keselamatan Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (pd-t-11-2005-c) yang disusun oleh Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum. Pengumpulan data dan instrumen penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung dan wawancara dengan pengelola gedung.

Variabel penelitian yang digunakan ada empat komponen utama mengikuti dari lembar penilaian kebakaran yang digunakan yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif. Kriteria dan parameter penilaian sendiri mengacu pada Puslitbang Permukiman dan Balitbang tahun 2005. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan pada gedung pertama yaitu bangunan rumah sakit memiliki nilai keandalan yang baik dengan persentase 81,81%, gedung kedua berupa kantor dalam kondisi cukup dengan nilai 68,05% dan gedung ketiga yang juga berupa kantor memiliki nilai kurang dengan persentase sebesar 59,19%.

#### E. Tata Laksana Operasional

Tata laksana operasional mencakup seluruh kegiatan tim perencanaan, penyusunan analisis dan resiko gedung terhadap bahaya kebakaran, rencana pengamanan kebakaran dan rencana tindak darurat. Di dalamnya termasuk rencana tindak darurat kebakaran (*fire emergency plan*) yang meliputi pengawasan dan pengendalian, komunikasi, keselamatan jiwa, proteksi properti, lingkungan sekeliling, pemulihan, administrasi, sosialisasi dan



edukasi, pelatihan (*training*) dan latihan (*drill*). Peninjauan pelatihan keselamatan idealnya dilakukan selama enam bulan sekali dengan mencakup latihan evakuasi kebakaran, pelatihan awal, pelatihan keselamatan umum, pelatihan pada peran-peran khusus dan peninjauan ulang atau revisi pada setiap inspeksi keselamatan kebakaran (Furness & Muckett, 2007).

#### F. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang dimaksudkan adalah seluruh personil yang terlibat dalam kegiatan dan manajemen kebakaran bangunan gedung. Agar memperoleh hasil yang efektif dan efisien, maka harus didukung oleh tenaga ahli yang memiliki pengalaman dan spesifikasi di bidang proteksi kebakaran seperti bagian pengamanan gedung, *fire safety*, penyelamatan dan keahlian dalam bidang manajemen.

### 2.1.5 Kebakaran pada Perpustakaan

Kebakaran pada perpustakaan bukan peristiwa yang tidak mungkin terjadi, bangunan perpustakaan merupakan bangunan dengan resiko kebakaran menengah hingga tinggi sehingga proteksi kebakaran pada sebuah perpustakaan perlu diperhatikan (Chixiang, et al., 2012). Perpustakaan sendiri memiliki karakteristik berupa beban kebakaran yang besar dikarenakan terdiri dari berbagai koleksi arsip pustaka yang sebagian besar berbahan dasar kertas dan juga faktor banyaknya staff di dalam suatu gedung perpustakaan mengakibatkan semakin tingginya resiko dan beban terbakar. Beberapa contoh kasus kebakaran pada perpustakaan diantaranya adalah:

#### 1. Kebakaran Lantai 6 Perpustakaan Nasional Indonesia



Gambar 2.1.7 Kebakaran Lantai 6 Perpustakaan Nasional RI

Sumber: news.detik.com

Dikutip dari laman berita detik.com pada 8 Desember 2017 bahwa telah terjadi peristiwa kebakaran pada gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia, tepatnya pada ruang pengembangan koleksi dan pengembangan pustaka di lantai 6, blok D6. Kebakaran terjadi sekitar 06.19 pagi dan diduga akibat konsleting listrik



pada perangkat komputer yang terhubung dengan AC. Kebakaran sendiri ditanganani oleh petugas pengamanan dalam menggunakan APAR. Petugas pemadam kebakaran mengerahkan tujuh unit mobil damkar dan dilaporkan tidak ada korban jiwa dalam peristiwa tersebut namun kerugian material dilaporkan berupa arsip-arsip dan komputer yang terbakar.

## 2. Kebakaran Depo Arsip Dinas Perpustakaan Kota Yogyakarta



Gambar 2.1.8 Kebakaran Depo Arsip Dinas Perpustakaan Yogyakarta  
Sumber: news.detik.com

Ruang depo arsip dan ruang restorasi pada kantor Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kota Yogyakarta habis terbakar pada hari Senin, 17 Desember 2018. Dilaporkan melalui detik.com, kebakaran diduga akibat konsleting listrik dan tidak ada arsip yang dapat diselamatkan. Lima unit pemadam kebakaran diterjunkan untuk memadamkan api selama 30 menit dimana api pertama kali diketahui oleh warga yang melaporkan munculnya kobaran api dalam skala besar pada bangunan perpustakaan. Bangunan dinas sendiri rusak parah dikarenakan konstruksi bangunan yang menggunakan kayu dan tidak dilengkapi dengan alat proteksi kebakaran yang memadai.

## 3. Kebakaran Kantor Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Kabupaten Pesisir Selatan.



Gambar 2.1.9 Kebakaran Kantor Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Kab. Pesisir Selatan  
Sumber: CNN Indonesia



CNN Indonesia melaporkan terjadi kebakaran pada gudang Kantor Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Kabupaten Pesisir Selatan (Passel), Sumatra Barat pada tanggal 8 April 2020. Dilaporkan setidaknya ada 9.800 buah buku dan puluhan ribu arsip terbakar habis. Kebakaran sendiri diduga akibat konsleting listrik dan proses pemadaman api berlangsung lama dikarenakan api yang menjalar dengan cepat dan banyaknya buku menyebabkan api sulit untuk dipadamkan. Banyak buku dan arsip dan tidak bisa diselamatkan dengan perkiraan kerugian sebesar 50 juta rupiah dimana belum termasuk dengan arsip yang terbakar.

#### 4. Kebakaran Glasgow School of Art



Gambar 2.1.10 Kebakaran Glasgow School of Art  
Sumber: bbc.com

Sekolah Seni Glasgow yang berlokasi di Inggris merupakan sebuah universitas seni yang memfokuskan pada jurusan seni rupa, seni tiga dimensi dan arsitektur. Pada bulan Juni 2018 dilansir dari bbc.com, salah satu gedung yang memiliki fungsi sebagai *vanue* untuk keperluan graduasi dan perpustakaan. Salah satu gedung bersejarah di Inggris tersebut terbakar dengan cepat dan menimbulkan kerugian yang luar biasa. Kerusakan total pada gedung dan kehilangan akan arsip dan aset berharga tidak dapat dihindari. Sekitar 120 petugas pemadam kebakaran dikerahkan dan tetap tidak dapat mengevakuasi koleksi yang berada di dalamnya dikarenakan api merambat dengan sangat cepat dan besar

Dari berbagai peristiwa kebakaran yang terjadi, dapat dilihat bahwa kebakaran pada perpustakaan memiliki resiko tinggi dan sangat berbahaya dikarenakan beban terbakar pada perpustakaan sangat besar. Kebakaran dapat terjadi dengan cepat dan mengeluarkan energi panas yang tinggi serta menimbulkan kerugian yang besar. Perpustakaan sendiri memiliki berbagai macam spesifikasi khusus yang menyebabkan gedung tersebut menggunakan sistem proteksi kebakaran yang berbeda. Sebagaimana yang diketahui, perpustakaan memiliki beban bahan terbakar yang besar berasal dari seluruh koleksi pustaka yang



mayoritas berbahan dasar kertas. Perlindungan gedung perpustakaan sendiri dititik beratkan pada bagaimana sistem proteksi kebakaran pada bangunan perpustakaan dapat meminimalisir kerusakan pada koleksi pustaka khususnya baik pada saat pra kebakaran sehingga gedung dapat memadamkan sendiri sumber api yang ada maupun saat kebakaran sudah berlangsung.

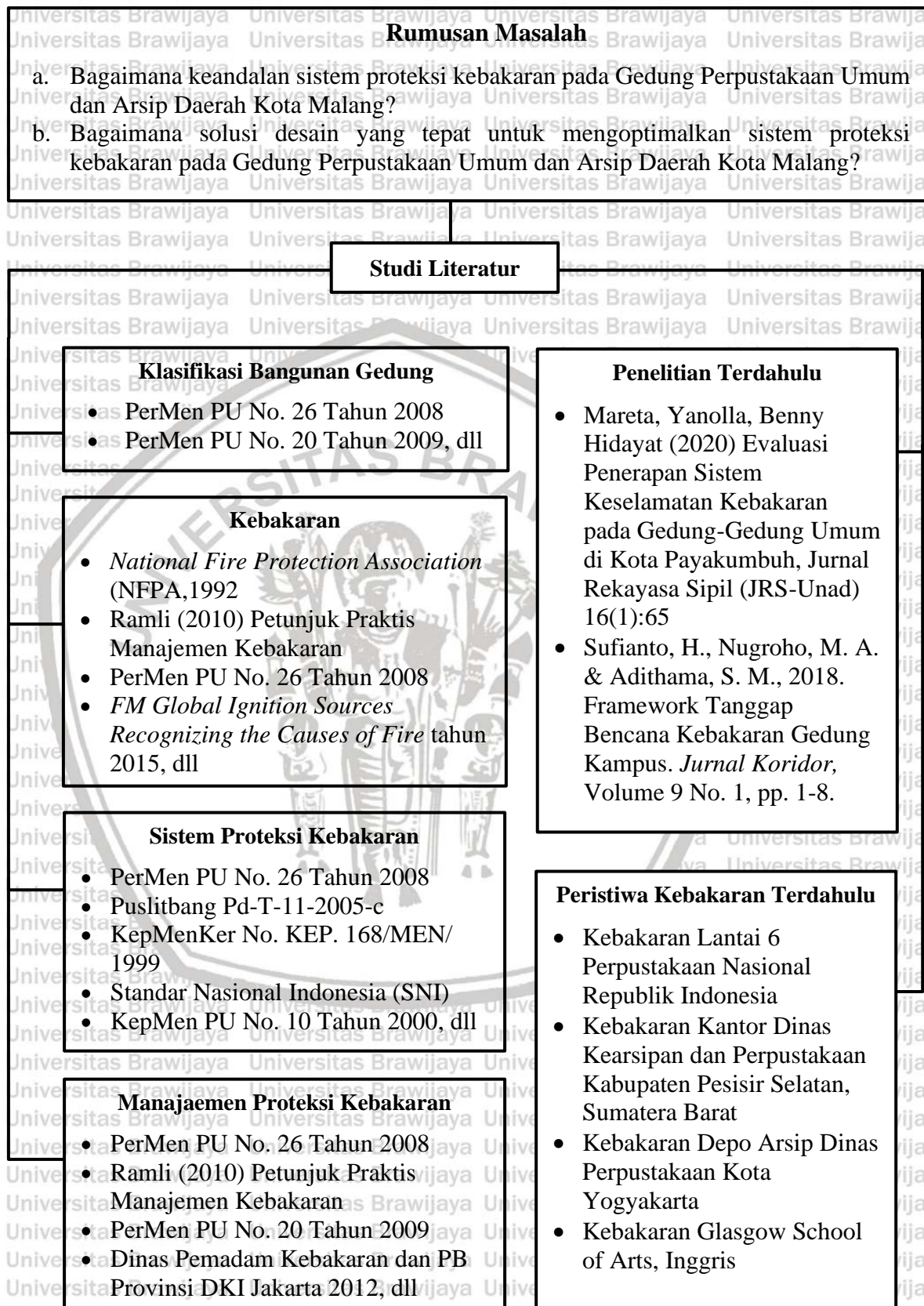
Berbagai tindakan dapat dilakukan untuk melindungi koleksi perpustakaan seperti menggunakan rak penyimpanan dari bahan yang tidak mudah terbakar, menempatkan koleksi pustaka pada area yang terlindung dari bahaya utamanya dari nyala api terbuka dan menggunakan pemadam khusus dengan spesifikasi tertentu seperti jenis Halon 1301 sebagai pengganti air karena memiliki efek yang lebih kecil (Morris, 1991). Kostagiolas, et al., (2011) menyebutkan beberapa tindakan pencegahan dapat dilakukan yaitu pihak perpustakaan harus menyimpan dan melakukan pencatataan berkala atas bencana yang telah terjadi maupun yang dapat terjadi, perpustakaan juga harus membuat salinan cadangan data setiap arsip dan koleksi penting, selain itu dikarenakan kebakaran sering terjadi disebabkan oleh kerusakan infrastruktur seperti konsleting listrik dan kebocoran gas, maka perlunya inspeksi gedung dan perbaikan secara berkala. Segala upaya pengoptimalan sistem proteksi kebakaran tersebut dilakukan untuk menghindari kejadian kebakaran-kebakaran serupa yang telah menimpa banyak gedung dapat terulang kembali.





## 2.2 Kerangka Teori

Kerangka teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



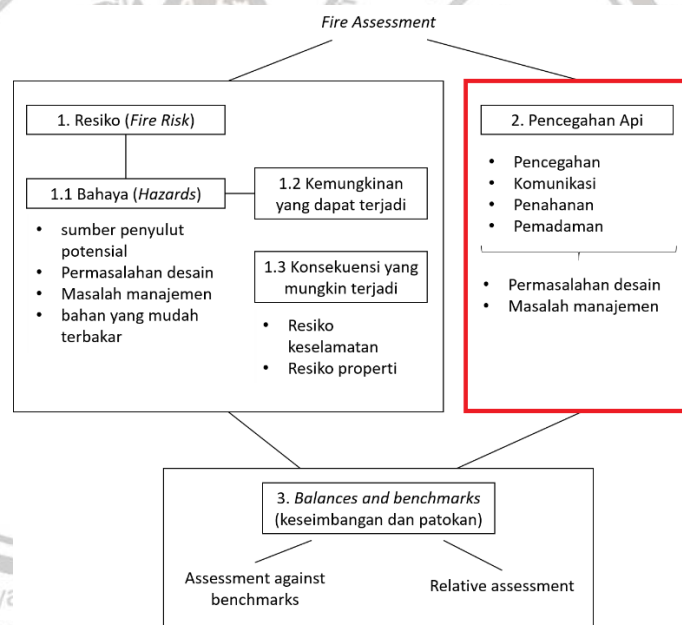
Gambar 2.2.1 Kerangka Teori Penelitian



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan mendeskripsikan kondisi eksisting dari sistem dan manajemen proteksi kebakaran pada objek penelitian secara riil untuk melihat kesesuaiannya dengan standar dan studi pustaka yang telah dilakukan sebelumnya. Metode penelitian ini akan mengacu pada diagram *fire assessment structure* milik Paul Stollard, 2014 dengan difokuskan pada tahap kedua yaitu *fire precaution* atau pencegahan dan penanganan kebakaran yang meliputi sistem proteksi kebakaran dan manajemen proteksi kebakaran. Selain itu, bangunan objek penelitian yang berfungsi sebagai perpustakaan yang juga memprioritaskan keselamatan setiap koleksi dan arsip pustaka. Hal ini digunakan sebagai acuan agar penelitian ini dapat menjawab rumusan masalah mengenai seberapa andalnya sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.



Gambar 3.1.1 Fokus Penelitian dalam Diagram *Fire Assessment Structure*

Lembar penilaian atau *checklist (fire assessment form)* digunakan untuk menunjukkan celah permasalahan yang ada pada sistem proteksi maupun manajemen kebakaran pada objek terkait. Hasil dari identifikasi permasalahan tersebut kemudian akan diproses pada tahapan *balance and benchmarks* dimana akan dirumuskan solusi desain secara arsitektural dengan prinsip perlindungan bahaya kebakaran yang dapat diterapkan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.



### 3.2 Objek dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang yang berlokasi di Jalan Ijen No. 30 A, Oro-Oro Dowo, Klojen, Kota Malang. Gedung ini berfungsi sebagai Perpustakaan Umum Kota Malang yang dapat diakses oleh masyarakat umum Kota Malang dan kantor kearsipan daerah.



Gambar 3.2.1 Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang

Sumber: [dispusspida.malangkota.go.id](http://dispusspida.malangkota.go.id)

Gedung ini berdiri pada tahun 1965 sebagai bentuk sumbangan dari OPS Rokok Kretek kepada pemerintah Kota Malang dan baru difungsikan sebagai gedung perpustakaan umum pada tahun 1998. Pengunjung harian gedung mencapai 700 orang saat hari kerja dan 900 orang saat akhir pekan dengan aktivitas perpustakaan dibuka saat hari Senin – Jumat pukul 8.30 hingga 16.00 WIB dan Sabtu – Minggu dari pukul 9.00 hingga 17.30 WIB serta tutup di hari-hari besar dan cuti bersama.

Pengambilan data dilakukan saat jam kerja kantor dengan estimasi waktu selama kurang lebih satu hingga dua bulan untuk memaksimalkan pengambilan data melalui observasi dan wawancara. Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang dipilih menjadi objek penelitian dikarenakan belum pernah adanya studi mengenai proteksi kebakaran gedung perpustakaan Kota Malang dan gedung ini sendiri merupakan salah satu gedung penting dan bersejarah di Kota Malang yang menyimpan berbagai koleksi pustaka dan arsip penting yang sangat berbahaya jika terbakar.

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian akan dibagi menjadi dua fokus utama menurut diagram *fire assessment structure* milik Paul Stollard (2014) yaitu sistem proteksi kebakaran dan manajemen proteksi kebakaran. Sub variabel dan komponen dari setiap variabel sendiri akan mengacu pada lembar evaluasi penilaian keandalan bangunan yang disusun oleh Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum (pd-t-11-2005-c) dan ditambahkan dari beberapa sumber lain seperti studi terdahulu dan peraturan lain dengan penyesuaian pada setiap komponennya sesuai dengan batasan penelitian, fungsi spesifik bangunan gedung sebagai



perpustakaan kota, kondisi eksisting dan bentuk bangunan. Maka dari itu, didapatkan variabel penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Sub-Variabel	Komponen
Sistem Proteksi Kebakaran	Kelegkapan Tapak	Jalan lingkungan
		Sumber air
		Jarak antar bangunan
		Hidran halaman
	Sarana Penyelamatan	Sarana jalan keluar
		Pintu dan tangga
		Konstruksi jalan keluar
	Sistem Proteksi Aktif	Deteksi dan alarm kebakaran
		Sambungan siamese ( <i>Siamese connection</i> )
		Aalat Pemadam Api Ringan (APAR)
		Hidran gedung
		Sprinkler
		Sistem deteksi asap
		Sistem pengendalian asap
		Sistem pembuangan asap
		Sistem pemadam luapan
		Lift kebakaran
		Listrik darurat
		Cahaya darurat, <i>signage</i> dan <i>wayfinding</i>
		Ruang pengendali operasi
	Sistem Proteksi Pasif	Kompertemenisasi ruang
		Perlindungan bukaan
		Ketahanan api struktur bangunan
Manajemen Proteksi Kebakaran	Organisasi penanggulangan kebakaran	
	Tata Laksana	Prosedur tanggap darurat
	Operasional	Pelatihan kebakaran dan evakuasi
		Pemeriksaan dan pemeliharaan komponen proteksi kebakaran
	Tata Laksana Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka	



### 3.4 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi berdasarkan sumber data yaitu pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder. Bentuk data sendiri bersifat kuantitatif dan kualitatif.

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari beberapa data yaitu:

1. Observasi Lapangan

Data kualitatif yang didapatkan dari observasi langsung pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang diperoleh untuk mengetahui kondisi riil dari sistem proteksi kebakaran dan aspek arsitektural gedung. Data observasi akan dituliskan secara langsung pada lembar *fire assessment form* dan dapat ditunjang dengan pengukuran langsung, foto kondisi riil maupun video.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendukung dan melengkapi data yang di dapatkan dari observasi lapangan maupun data-data sekunder yang telah didapatkan. Wawancara sendiri dilakukan dengan beberapa pihak terkait seperti pihak pengelolaan gedung dan karyawan untuk mendapatkan informasi dan data baik fisik maupun non-fisik.

#### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder penelitian ini bersumber dari beberapa data yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari perundang-undangan dan standar mengenai sistem proteksi dan manajemen proteksi kebakaran baik yang berlaku secara internasional maupun nasional dari badan lembaga tertentu yang relevan. Beberapa literatur yang digunakan sendiri berupa Undang-Undang Republik Indonesia, jurnal nasional dan internasional, peraturan lembaga internasional (NFPA) dan buku-buku terkait.

2. Kajian Dokumen

Dokumen yang dikaji dalam penelitian ini dapat berupa dokumen-dokumen terkait gambar kerja gedung eksisting, sistem proteksi kebakaran dan manajemen proteksi kebakaran pada bangunan objek penelitian.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen khusus yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini adalah berupa lembar penilaian atau *fire assessment form* yang sudah disusun sebagai acuan dalam menilai



untuk memperoleh nilai keandalan bangunan. Lembar *fire assessment form* sendiri berupa sebuah *checklist* yang akan diisi sesuai kondisi riil yang ada di lapangan.

### 3.6 Tahapan Penelitian

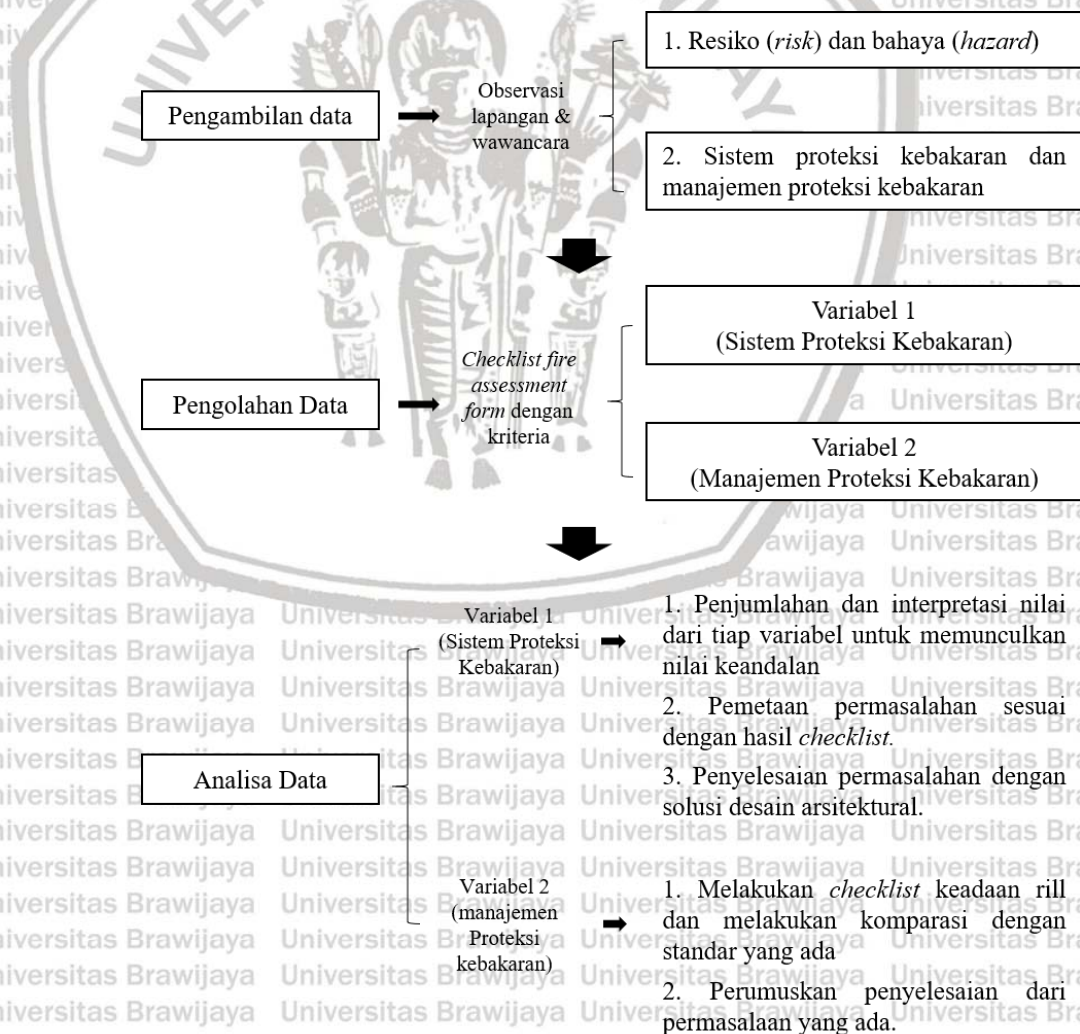
Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang ditempuh sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dan akan difokuskan pada aspek sistem proteksi dan manajemen kebakaran gedung perpustakaan. Tahapan penelitian sendiri adalah sebagai berikut:

#### 1. Tahap Awal

Tahapan awal dari penelitian ini adalah melihat identifikasi permasalahan yang terjadi dan merumuskan tujuan. Setelah itu adalah melakukan studi literatur dan teori yang terkait dengan topik penelitian.

#### 2. Tahap Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data

Tahapan pengumpulan, pengolahan dan analisa data mengacu pada *diagram fire assessment structure* dimana akan difokuskan pada tahapan *fire precaution*. Diagram tahapan adalah sebagai berikut.



Gambar 3.6.1 Tahapan Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data



### 3. Tahap Akhir

Setelah melakukan analisa data dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan merumuskan solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi, maka tahap selanjutnya adalah memberikan kesimpulan dan saran yang digunakan sebagai perbaikan sistem proteksi dan manajemen kebakaran pada bangunan gedung perpustakaan.

### 3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian ini dibagi sesuai dengan masing-masing variabel. Metode pengolahan data yang digunakan berbasis pada analisis komparasi yang akan membandingkan setiap komponen variabel pada standar yang berlaku menggunakan sistem *checklist* penilaian atau *fire assessment form* sehingga peneliti dapat membandingkan kondisi riil lapangan dengan kriteria yang telah ditetapkan dengan parameter berupa nilai atau angka yang akan diberikan pada masing-masing variabel penelitian. Parameter yang akan digunakan mengacu utamanya pada Pedoman Teknis Pemeriksaan Keselamatan Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (pd-t-11-2005-c) yang disusun oleh Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum dengan penyesuaian serta ditunjang dengan peraturan, dan sumber kriteria lain sesuai dengan fungsi bangunan sebagai perpustakaan.

#### 3.7.1 Variabel 1 (Sistem Proteksi Kebakaran)

Variabel sistem proteksi kebakaran terdiri atas empat sub variabel, dimana sub variabel tersebut bersumber utama dari Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c) dengan beberapa perubahan dan penyesuaian terkait fungsi spesifik bangunan sebagai perpustakaan. Selain itu, kriteria pada setiap komponen yang digunakan juga mengambil contoh dari National Library of Scotland Fire Safety Policy dan beberapa sumber lainnya. Pada variabel 1 mengenai sistem proteksi kebakaran, masing-masing komponen sub-variabel terdiri atas beberapa kriteria dan menghasilkan bobot pada setiap kriteria yang akan diukur menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) sesuai dengan ketentuan dan verifikasi dari Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c).

Sesuai dengan pedoman pada Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c) dimana dalam memunculkan nilai keandalan keselamatan bangunan gedung, setiap kriteria pada komponen yang ada harus melalui perhitungan bobot. Pembobotan tersebut dibantu dengan menggunakan sebuah *software Expert Choice/Judgement* yang akan memberikan bobot penilaian pada setiap komponen mengenai perbandingan penting atau tidaknya antar kriteria suatu sub komponen. Berikut ini adalah uraian setiap sub-variabel beserta kriteria dan bobot



nilai pada setiap komponennya yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengisian lembar *fire assessment form*.

#### A. Kriteria Komponen Kelengkapan Tapak

Kriteria komponen kelengkapan tapak terdiri atas empat sub-variabel yaitu jalan lingkungan, sumber air, jarak antar bangunan dan hidran halaman dengan kriteria yang mengacu pada standar PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c) dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Tabel 3.7.1 Kriteria Komponen Kelengkapan Tapak

Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Jalan Lingkungan	25	Jalur masuk memiliki lebar dan tinggi sekurang-kurangnya 4 meter tanpa halangan.	0,459	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Memiliki perkerasan untuk mobil pemadam kebakaran dengan lebar 6 meter dan panjang minimal 15 meter.	0,204	
		Lapisan perkerasan dibuat dari bahan lapisan yang diperkuat untuk menahan beban mobil dan peralatan pemadam kebakaran.	0,124	
		Lapisan perkerasan dari akses jalan lingkungan tidak boleh sepanjang lebih dari 46 meter, jika melebihi harus diberi belokan.	0,079	
		Jarak antara lapisan perkerasan dengan bangunan minimal 2 meter dan tidak boleh lebih dari 10 meter.	0,079	
		Terdapat penandaan jalur pada area perkerasan dengan rambu maupun warna berbeda (kontras) untuk area mobil pemadam kebakaran.	0,055	
Sumber Air	27	Tersedia sumber air dengan kapasitas yang mencukupi untuk memancarkan sprinkler dan hidran.	0,5	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Pompa pemadam kebakaran pada area luar gedung harus berjarak minimal 15 meter dari gedung dan terlindungi dengan baik.	0,5	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
Jarak Antar Bangunan	23	Jarak antar bangunan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>tinggi &lt; 8 = 3 m</li> <li>tinggi 8-14 m = 3-6 m</li> <li>tinggi &gt; 14 m = &gt;6-8 m</li> </ul>	1	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
Hidran Halaman	25	Tersedia hidran halaman di tempat yang mudah dijangkau dan juga bebas hambatan.	0,258	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Hidran halaman berfungsi secara baik dan lancar pada saat digunakan tanpa kendala apapun.	0,175	
		Pada hidran terdapat petunjuk penggunaan dan pemasangan hidran yang mudah dipahami dan jelas.	0,039	
		Jika hidran kota tidak tersedia atau berjarak lebih dari 50 meter dari gedung, maka harus menyediakan hidran halaman.	0,365	
		Pasokan air pada hidran halaman harus mampu mengalirkan air minimal selama 30 menit.	0,073	
		Hidran halaman harus memiliki komponen lengkap, yang sesuai dengan standar dinas pemadam kebakaran.	0,090	

#### B. Kriteria Kompoen Sarana Penyelamatan

Dalam kriteria sarana penyelamatan terdapat beberapa penyesuaian dari beberapa standar mengikuti fungsi dan keadaan eksisting bangunan seperti pada standar dari Badan Putlisbang (pd-t-11-2005-c) dan PerMen PU No. 26 tahun 2008 dimana disebutkan salah



satu kriteria yaitu menyediakan landasan helikopter bagi gedung dengan ketinggian diatas 60 meter, serta lift kebakaran dimana bangunan eksisting hanya terdiri dari 3 lantai dengan tinggi kurang dari 25 meter.

Tabel 3.7.2 Kriteria Komponen Sarana Penyelamatan.

Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Sarana Jalan Keluar	38	Sarana jalan keluar berfungsi dengan baik, bebas dari segala hambatan dan rintangan.	0,267	SNI No. 03-1746-2000, PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Jalan keluar minimal memiliki lebar 2 meter, sejumlah 2 buah dengan tinggi 2,3 meter.	0,113	
		Jarak tempuh maksimal dari seluruh ruang menuju pintu keluar adalah 91 meter (ada sprinkler) atau 61 meter (tanpa sprinkler).	0,219	
		Jalur exit harus menuju ruang terbuka tanpa halangan.	0,1	
		Memiliki lobby bebas asap dengan pintu keluar darurat.	0,049	
		Pada sepanjang jalan keluar terdapat petunjuk arah dan <i>signage</i> .	0,036	
		Memiliki tempat berkumpul.	0,118	
		Kondisi titik kumpul aman, mudah dijangkau, dan cukup untuk menampung setiap penghuni.	0,068	
		Pada area titik kumpul dilengkapi dengan penanda.	0,032	
Pintu dan Tangga	27	<b>Pintu</b> Setiap pintu pada sarana jalan keluar harus memiliki engsel sisi yang dapat terbuka secara penuh.	0,11	SNI No. 03-1746-2000, PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Bukaan pintu pada sarana jalan keluar minimal memiliki lebar 90 cm.	0,091	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Terdapat tanda petunjuk pada pintu bertuliskan “JALAN KELUAR” atau “EXIT” dengan tulisan warna putih dan warna dasar hijau sesuai standar.	0,03	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		<b>Tangga</b> Setiap tangga darurat menuju ke jalan keluar atau ruang terbuka.	0,19	SNI No. 03-1746-2000, PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Tinggi anak tangga minimal 10 cm dan maksimal 19 cm dengan lebar pijakan min. 25 cm.	0,102	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Lebar bersih tangga dari segala rintangan sebesar minimal 110 cm.	0,077	
		Tinggi maksimal antar bordes tangga adalah 3,7 meter.	0,045	
		Tangga memiliki <i>handrails</i> dengan minimal 86 cm dan maksimal 96 cm.	0,045	
		Tangga memiliki kemiringan 2 meter dari anak tangga.	0,045	
		Lebar antara tangga dan bordes antar tangga harus sama tanpa pengurangan lebar.	0,044	
		Tangga bersifat tertutup, terproteksi dari dalam serta dilengkapi pintu tahan api.	0,177	
		Tangga memiliki penanda dan petunjuk ke arah lantai dan jalur pelepasan atau exit dengan tinggi 1,5 m diatas bordes lantai.	0,045	
Konstruksi Jalan keluar	35	Jalan keluar bebas dari bahan yang mudah terbakar dan tanpa halangan.	0,273	SNI No. 03-1746-2000,
		Harus memiliki pencegahan penjarangan asap kebakaran.	0,155	PerMen PU No. 26 Tahun



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Material langit-langit yang digunakan berupa material tahan api sekurang-kurangnya selama 60 menit.	0,089	2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		<b><u>Akses Darurat DAMKAR</u></b>		
		Gedung memiliki akses pemadam kebakaran melalui dinding luar untuk penyelamatan dan pemadaman.	0,238	
		Akses petugas pemadam kebakaran tidak boleh berukuran kurang dari lebar 85 cm dan tinggi 100 cm.	0,072	
		Memiliki saf kebakaran untuk luas lantai lebih dari 2.000 m <sup>2</sup>	0,128	
		Memiliki penanda pada akses darurat pemadam kebakaran.	0,045	

### C. Kriteria Komponen Sistem Proteksi Aktif

Komponen sistem proteksi aktif terdiri dari beberapa poin dengan beberapa penyesuaian seperti pada poin sprinkler bangunan yang tidak direkomendasikan menggunakan air mempertimbangkan koleksi pustaka yang rentan rusak oleh air.

Tabel 3.7.3 Kriteria Komponen Sistem Proteksi Aktif

Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Deteksi dan Alarm Kebakaran	8	<b><u>Deteksi Kebakaran</u></b>		PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Detektor harus dipasang di setiap ruang yang disyaratkan dan berfungsi sesuai dengan standar.	0,11	
		Detektor harus dapat berfungsi dengan baik.	0,118	
		Detektor tersedia sesuai dengan fungsi, jumlah dan luas lantai bangunan eksisting.	0,088	
		Jarak detektor tidak lebih dari 30 m dari titik alarm manual.	0,028	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Terdapat detektor panas yang dipilih berdasar temperatur ruangan.	0,075	
		Pemilihan jenis dan penempatan dektektor harus sesuai dengan fungsi ruangan dan luas lantai bangunan.	0,107	
		Setiap ruangan dengan luas lantai lebih dari 92 m <sup>2</sup> dan tinggi langit-langit minimal 3 meter harus dipasang satu detektor asap.	0,046	
		Jarak antar detektor asap tidak boleh lebih dari 12 meter untuk ruangan efektif dan 18 meter untuk ruang sirkulasi.	0,047	
		<b><u>Alarm Kebakaran</u></b>		PerMen PU
		Terdapat alarm kebakaran dalam fungsi baik.	0,106	No. 26 Tahun 2008,
		Alarm tersedia sesuai dengan fungsi, jumlah dan luas lantai.	0,123	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Titik Panggil Manual (TPM) berada dekat dengan alarm dan ruang kontrol (ruang pengendali operasi).	0,031	
		TPM harus dipasang di setiap lantai dan setiap lantai untuk luas 900 m <sup>2</sup> .	0,039	
		TPM harus terletak tanpa penghalang, mudah dijangkau dan terlihat jelas.	0,029	
		Jarak antara alarm manual tidak lebih dari 61 meter.	0,031	
		Alarm memiliki sumber cadangan listrik yang dapa bersumber dari baterai atau generator selama 4 jam.	0,022	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Siamesse Connection	8	Terdapat sambungan siamese dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil DAMKAR.	0,5	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Terdapat tanda petunjuk sehingga mudah dikenali dan dioperasikan.	0,5	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
APAR	8	Jenis APAR sesuai dengan klasifikasi kebakaran, kondisi baik dan tidak <i>expired</i> .	0,195	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Penempatan APAR harus mudah dilihat, terangkau dan memiliki petunjuk pemakaian.	0,073	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Pemasangan dan penempatan APAR harus disesuaikan dengan jenis dan golongan kebakaran.	0,142	
		Tinggi pemasangan APAR dan petunjuknya adalah 1,2 meter dari lantai dasar, tepat di atas APAR.	0,039	
		APAR dengan berat $\leq 18$ kg harus dipasang tidak lebih pada ketinggian 1,5 meter.	0,043	
		APAR yang terletak di dalam lemari tidak boleh dikunci kecuali untuk keamanan.	0,046	
		APAR terpelihara dengan baik dan kondisi penuh.	0,107	
		Memiliki informasi lengkap berupa nama produk, material, jenis, surat pemeriksaan, dll.	0,062	
		Jumlah APAR yang tersedia sesuai dengan persyaratan (1 APAR dalam setiap 100 m <sup>2</sup> ).	0,163	





Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Penempatan APAR maksimal pada jarak setiap 25 meter.	0,13	
Hidran Gedung	8	Hidran gedung harus dalam kondisi baik dan siap pakai.	0,288	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Pasokan air hidran harus dapat digunakan minimal selama 45 menit.	0,168	
		Kotak hidran dan sambungan slang terletak pada jarak 90-150 cm di atas lantai.	0,053	
		Hidran memiliki elemen yang lengkap dan sesuai dengan ketentuan dinas damkar.	0,231	
		Hidran harus diletakkan pada dinding beton yang datar.	0,05	
		Kotak hidran harus mudah dibuka, dilihat, dijangkau dan tidak terdapat penghalang.	0,054	
		Tersedia sambungan slang dengan panjang slang minimal 30 meter dan tersedia di dalam kotak penyimpanan.	0,115	
		Pada area kotak hidran harus terdapat petunjuk penggunaan yang mudah dilihat.	0,04	
Sprinkler	8	Terdapat instalasi sprinkler otomatis dengan jenis gas untuk melindungi pustaka.	0,341	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c), National Library of
		Sprinkler dalam kondisi baik dan harus tersedia pada setiap gedung.	0,212	
		Jumlah, perletakan dan jenis sprinkler harus sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dinas damkar,	0,18	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Sprinkler harus dapat beroperasi minimal selama 30 menit.	0,093	Scotland Fire Safety Policy
		Instalasi sprinkler dicat dengan menggunakan warna merah.	0,032	
		Jarak maksimal sprinkler pada gedung dengan bahaya ringan adalah 4,6 meter, dan gedung dengan bahaya berat sejauh 3,7 meter.	0,098	
		Kepala sprinkler ditempatkan pada jarak minimal 1,2 m dari balok.	0,043	
Sistem Pengendali Asap	8	Tersedia sistem pengendalian asap yang berfungsi baik.	0,562	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Sistem pengendali asap dapat digunakan secara manual dan otomatis.	0,219	
		Memiliki <i>air handling unit</i> (AHU) dengan jumlah sesuai ketentuan.	0,105	
		Memiliki fan pembuangan asap yang ditempatkan pada zona sesuai dengan reservoir.	0,114	
Sistem Pembuang Asap	7	Gedung memiliki reservoir asap sesuai dengan ketentuan.	0,438	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Fan pembuangan asap harus mampu menghisap asap.	0,18	
		Letak dan dalam reservoir asap setidaknya 2 meter dari lantai.	0,066	
		Reservoir asap dilengkapi dengan fan yang mampu beroperasi selama min. 60 menit.	0,129	
		Setiap reservoir asap harus memiliki satu buah fan yang terletak pada titik tumpu dari panas di dalam reservoir.	0,076	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Void, eskalator dan area tangga tidak diperbolehkan dipergunakan menjadi jalur pembuangan asap.	0,11	
Sistem Pemadam Luapan	7	Pada ruang tangga kebakaran harus dipasang sistem pendeteksi asap otomatis	0,5	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Terdapat sistem pengendalian asap pada tangga	0,25	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Area pada tangga dipasang sprinkler.	0,25	
Listrik Darurat	8	Terdapat sumber pasokan listrik darurat yang mampu memenuhi kebutuhan selama arus terputus.	0,406	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Sumber daya listrik diperoleh setidaknya dari dua sumber yaitu genset dan baterai.	0,09	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Daya listrik darurat harus dapat bekerja secara otomatis.	0,143	
		Pasokan listrik harus dapat mengoperasikan pencahayaan darurat, sarana komunikasi, sistem hidran, sprinkler dan ruang pengendali operasi.	0,362	
Cahaya darurat, signage dan wayfinding	8	Gedung memiliki penerangan darurat yang bersumber dari daya listrik darurat.	0,302	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Pencahayaan darurat harus dipasang setidaknya pada lantai, tangga dan sarana jalan keluar.	0,101	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Penerangan darurat bertahan minimal 1 jam.	0,091	
		Petunjuk arah jalan keluar diletakkan sesuai standar.	0,189	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
		Terdapat tanda jalan keluar berupa papan 'EXIT' dan 'JALAN KELUAR' dengan simbol dan ukuran yang relevan.	0,108	
		Setiap tanda EXIT dilengkapi dengan penerangan agar dapat terbaca dengan jelas.	0,056	
		Tanda dipasang pada tempat yang mudah terlihat di sepanjang jalur keluar.	0,082	
		Bila area exit tidak terlihat langsung oleh penghuni, maka harus dipasang tanda panah penunjuk arah.	0,072	
Ruang Pengendali Operasi	7	Pada gedung terdapat ruang pengendali operasi kebakaran.	0,493	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Tersedia peralatan yang memadai dan dapat memonitor bahaya kebakaran di dalam gedung.	0,311	
		Ruang pengendali operasi harus aman dan teraliri listrik darurat.	0,196	

#### D. Kriteria Komponen Sistem Proteksi Pasif

Komponen sistem proteksi pasif terdiri atas beberapa poin dengan kriteria mengacu pada beberapa sumber seperti PerMen PU No. 26 Tahun 2008 dan Puslitbang (pd-t-11-2005-c) dengan beberapa penyesuaian sesuai dengan batasan penelitian yaitu tidak dilakukannya uji tahan api dan uji konstruksi, namun terbatas pada studi mengenai material.

Tabel 3.7.4 Kriteria Komponen Sistem Proteksi Pasif

Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Kompartemenisasi Ruang	36	Jika luas lantai bangunan terhitung lebih dari 5.000 m <sup>2</sup> maka harus menggunakan jenis konstruksi tipe A.	0,4	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Bangunan dengan luas lebih dari 18.000 m <sup>2</sup> dan memiliki volume 10.800	0,4	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Perlindungan Bukaan	32	m <sup>3</sup> harus dilengkapi dengan sistem sprinkler, dikelilingi dengan jalan lingkungan dengan lebar sesuai yang ditentukan, serta dipasang sistem pembuangan dan ventilasi asap dan panas jika tinggi kompartemen kurang dari 12 meter.		
		Lebar jalan masuk kendaraan minimal 6 meter untuk memberikan kemudahan agar mobil DAMKAR dapat masuk ke dalam lokasi.	0,2	
		Setiap bukaan baik vertikal atau horizontal harus dilengkapi pelindung dan penyetop api dan penutup tahan api.	0,493	PerMen PU No. 26 Tahun 2008, Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		<b><u>Perlindungan Bukaan:</u></b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintu, jendela, penahan asap dan penutup api sesuai dengan standar yang ditetapkan.</li> <li>Pintu kebakaran mampu menahan api dan asap dengan suhu sebesar 200°C.</li> <li>Tebal setiap pintu minimal sebesar 35 mm.</li> </ul>	0,311	
		<b><u>Jalan Keluar &amp; Masuk:</u></b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebar pintu keluar harus tidak lebih dari setengah panjang dinding tahan api.</li> <li>Tingkat ketahanan isolasi minimal 30 menit.</li> <li>Pintu harus dapat menutup secara otomatis.</li> </ul>	0,196	



Komponen	Bobot	Kriteria	Bobot	Standar
Ketahanan Api Struktur Bangunan	32	Menggunakan tipe konstruksi bangunan yang sesuai dengan fungsi, klasifikasi bangunan yang dianjurkan.	0,4	PerMen PU No. 26 Tahun 2008,
		Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan yang dipersyaratkan.	0,4	Puslitbang (pd-t-11-2005-c)
		Dinding luar, dinding dalam, lantai, bukaan dan rangka lift menggunakan material yang terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar.	0,2	

### 3.7.2 Variabel 2 (Manajemen Proteksi Kebakaran)

Variabel manajemen proteksi kebakaran terdiri atas tiga sub-variabel yang masing-masing memiliki kriteria yang berbeda mengacu dari berbagai sumber. Pengumpulan data sendiri menggunakan teknik wawancara dengan pemilihan sampel berupa teknik *purposive sampling* dimana responden akan difokuskan pada karyawan yang memiliki kewenangan dalam manajemen proteksi kebakaran Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang. Setiap komponen manajemen proteksi kebakaran sendiri akan disesuaikan dengan fungsi dan peruntukan eksisting bangunan sebagai perpustakaan umum dan kantor.

#### A. Kriteria Komponen Organisasi Penanggulangan Kebakaran

Komponen organisasi penanggulangan kebakaran sendiri mengacu pada PerMen PU No. 20 Tahun 2009 mengenai Manajemen Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung dimana setiap bangunan gedung harus memiliki kegiatan pelaksanaan pencegahan dan penanggulangan kebakaran. Pada Dinas Pemadam Kebakaran dan PB DKI Jakarta tahun 2012 menyebutkan setiap gedung setidaknya memiliki organisasi penanggulangan kebakaran yang komponennya disesuaikan dengan fungsi, kapasitas dan sumber daya manusia di setiap gedungnya.

Tabel 3.7.5 Kriteria Komponen Organisasi Penanggulangan Kebakaran

Komponen	Kriteria	Standar
Organisasi penanggulangan kebakaran	Setiap gedung harus memiliki organisasi penanggulangan kebakaran yang setiap komponennya memiliki tugas dan tanggung jawab.	PerMen PU No. 20 Tahun 2009, Dinas DamKar Jakarta 2012



Komponen	Kriteria	Standar
	Gedung memiliki tim penanggulangan bahaya kebakaran (TPK).	PerMen PU No. 20 Tahun 2009
	Komponen pokok organisasi proteksi kebakaran gedung terdiri atas penanggung jawab, personil komunikasi, pemadam kebakaran, paramedis, ahli teknik, keamanan dan <i>floor warden</i> .	PerMen PU No. 20 Tahun 2009
	Bersar kecilnya struktur organisasi penanggulangan kebakaran serta banyaknya personil disesuaikan dengan klasifikasi resiko bangunan terhadap bahaya kebakaran, luas dan peruntukan bangunan.	PerMen PU No. 20 Tahun 2009

#### B. Kriteria Tata Laksana Operasional

Pada komponen tata laksana operasioal, dibagi dua menjad tata laksana operasional penanganan kebakaran dan pemeliharaan pustaka. kegiatan operasional sendiri mencakup seluruh kegiatan perencanaan, penyusunan dan analisisi, pengamanan dan tindakan darurat.

Tabel 3.7.6 Kriteria Komponen Tata Laksana Operasional

Komponen	Kriteria	Standar
Tata Laksana Operasional Penanganan Kebakaran	<b><u>Prosedur Tanggap Darurat</u></b>	PerMen PU No. 20 Tahun 2009, Furness, A. & Muckett, M., 2007. <i>Introduction to Fire Savety</i>
	1. Gedung harus memiliki prosedur tanggap darurat dalam mengatasi resiko dan bahaya kebakaran yang lengkap dan terstruktur.	
	2. Prosedur dikoordinasikan dengan instansi pemadam kebakaran daerah atau minimal dengan pos pemadam kebakaran setempat.	<i>Management</i> . 1st penyunt. Oxford: Oxford : Butterworth-Heinemann.
	<b><u>Pelatihan Kebakaran dan Evakuasi</u></b>	
	1. Terdapat program pelatihan kebakaran dan evakuasi secara berkala.	
	2. Pelatihan kebakaran diikuti oleh seluruh elemen penghuni gedung.	



Komponen	Kriteria	Standar
<b><u>Pemeriksaan dan Pemeliharaan</u></b> <b><u>Komponen Proteksi Kebakaran</u></b>		
	1. Pemeriksaan dan pemeliharaan setiap komponen proteksi kebakaran dilakukan oleh petugas khusus.	
	2. Pemeriksaan setiap komponen meliputi inspeksi visual dan uji operasional.	
	3. Pemeriksaan komponen dilakukan minimal 6 bulan sekali.	
	4. Hasil pemeriksaan komponen harus tercatat dan dilaporkan.	
	5. Terdapat prosedur pemeliharaan dan lembar evaluasi untuk setiap komponen yang diinspeksi.	

#### C. Tata Laksana Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka

Bangunan objek penelitian merupakan jenis bangunan perpustakaan umum dan arsip daerah yang banyak menyimpan koleksi pustaka dan arsip berharga. Maka dari itu, jenis bangunan ini memiliki kriteria dan spesifikasi khusus yang kriterianya diambil dari beberapa sumber yaitu National Library of Scotland Fire Safety Policy yang merupakan *assessment fire risk* yang digunakan pada Perpustakaan Nasional Scotlandia dan jurnal Protecting Library from Fire milik John Morris yang mengatur hal-hal apa saja yang harus dilakukan untuk melindungi koleksi perpustakaan dari bahaya kebakaran.

Tabel 3.7.7 Kriteria Komponen Tata Laksana Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka

Komponen	Kriteria	Standar
Tata Laksana Pemeliharaan Pustaka	Rak yang digunakan untuk menyimpan koleksi pustaka menggunakan bahan yang tidak mudah terbakar.	Kostagiolas, P., Araka, I., Theodorou, R. & Bokus, G., 2011.
	Penempatan koleksi pustaka harus dibedakan menurut sifat dan kegunaan.	Disaster Management Approaches for
	Setiap koleksi pustaka dan arsip harus diletakkan pada area yang terlindungi dari bahaya nyala api.	Academic Libraries: an issue not to be neglected in Greece.



Komponen	Kriteria	Standar
	Layout ruang penyimpanan koleksi pustaka harus memiliki jalur evakuasi dan penyelamatan darurat.	<i>Library Management</i> , Volume 32, pp. 516-530. National Library of Scotland Fire Safety Policy.
	Mencadangkan ( <i>back up</i> ) setiap koleksi pustaka yang dimiliki baik dalam bentuk cetak maupun digital.	
	Terdapat program pelatihan pustakawan untuk pemeliharaan, perawatan dan perbaikan koleksi pustaka.	
	Menjalin hubungan kerjasama dengan instansi kepastakaan lainnya.	
	Melakukan perbaruan dan inspeksi pada benda yang dapat menjadi ancaman kebakaran pustaka secara teratur dan berkala.	
	Mengasuransikan setiap koleksi pustaka yang ada.	

### 3.8 Teknik Analisa Data

Teknik analisis data pada variabel sistem proteksi kebakaran dan manajemen proteksi kebakaran menggunakan jenis analisis yang berbeda meskipun keduanya memiliki kesamaan dalam teknik pengambilan data. Hal ini dikarenakan jenis data yang berbeda yaitu data kuantitatif untuk variabel sistem proteksi kebakaran dan data kualitatif untuk variabel manajemen proteksi kebakaran. Pada pengolahan data variabel 1 yaitu sistem proteksi kebakaran, menggunakan analisis data deskriptif kuantitatif dengan tahapan sebagai berikut:

#### 1. Perhitungan Bobot Kriteria Variabel 1 (Sistem Proteksi Kebakaran)

Setiap kriteria dengan sifat kualitatif akan diukur nilai pencapaiannya menggunakan skala yang bersifat subjektif sehingga dapat memperoleh keputusan yang objektif.

Metode yang digunakan adalah metode *Analysis Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan *software Expert Choice / Jugdement*. Metode AHP dilakukan dengan membandingkan sifat kepentingan dari masing-masing kriteria. Perhitungan ini telah dilakukan dan diverifikasi oleh Badan Puslitbang RI dengan menghasilkan setiap pembobotan pada seluruh komponen serta pembobotan pada setiap kriteria dari masing-masing komponen dalam setiap peraturan dan ketentuan yang ada.



## 2. Observasi, Pengukuran dan Wawancara

Pengambilan data untuk dua variabel yang ditentukan sebelumnya dilakukan melalui tahapan yang sama yaitu dengan cara observasi langsung, pengukuran lapangan pada beberapa aspek dan wawancara pada pihak-pihak terkait yang memiliki tanggung jawab pada manajemen proteksi kebakaran gedung. Setiap hasil dari observasi, pengukuran dan wawancara akan didokumentasikan oleh peneliti. Pengambilan data sendiri hanya terbatas melalui observasi langsung pada lapangan dan wawancara tanpa melakukan uji coba secara terstruktur pada setiap komponen proteksi kebakaran maupun pada aspek konstruksi dan material bangunan oleh peneliti.

## 3. Lembar Evaluasi Kebakaran (*Fire Assessment Form*)

Pada variabel 1 mengenai sistem proteksi kebakaran, hasil dari observasi lapangan, pengukuran dan wawancara berfungsi sebagai panduan dalam mengisi lembar evaluasi kebakaran atau *fire assessment form* yang berisi setiap sub variabel dengan kriteria yang ada. Setiap kondisi eksisting dari masing-masing komponen pada lembar *fire assessment form* akan dibandingkan dengan standar yang berlaku.

## 4. Penilaian Kriteria

Memberikan penilaian pada setiap kriteria dalam variabel dengan skala penilaian mengacu pada Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c) untuk mendapatkan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan. Penilaian tingkat kesesuaian dan parameter dalam pengukuran akan dibagi menjadi lima skala menurut kesesuaiannya yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.8.1 Tingkat Kesesuaian dan Parameter Penilaian

Keterangan	Nilai	Keterangan
Tidak Ada	0	Jika tidak terpasang atau tidak memiliki suatu komponen yang dimaksud.
Tidak Sesuai	25	Jika terdapat semua komponen namun semuanya belum memenuhi syarat.
Kurang Sesuai	50	Jika hanya terdapat beberapa komponen dan semuanya memenuhi syarat.
Cukup Sesuai	75	Jika semua komponen lengkap namun beberapa belum memenuhi persyaratan.
Sesuai	100	Jika semua komponen lengkap dan semuanya memenuhi syarat.



Pada variabel 2 mengenai manajemen proteksi kebakaran gedung, penilaian tidak menggunakan analisis dan pembobotan seperti pada variabel 1. Oleh karena itu, lembar *checklist* variabel 2 tidak memiliki bobot nilai dan bersifat kualitatif.

##### 5. Perhitungan Setiap Kriteria pada Komponen KSKB

Dalam perhitungan setiap kriteria pada komponen KSKB sesuai dengan tahapan pada *fire assessment form* milik Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c), terdiri dari beberapa tahapan sebelum memunculkan nilai final dari keandalan bangunan.

- Menentukan jumlah nilai kriteria (jumlah nilai kriteria = nilai tingkat kesesuaian x bobot).
- Menjumlahkan setiap nilai kriteria yang telah diperoleh.
- Menentukan nilai kondisi dari setiap sub komponen KSKB (Nilai kondisi sub KSB = (standar penilaian sub KSKB) x (bobot sub)%).
- Menentukan jumlah nilai keandalan dari setiap kompenen KSKB dengan menjumlahkan skor hasil perkalian dari setiap nilai yang ada pada sub komponen dengan persentase bobot dari KSKB.
- Menghitung nilai keandalan dengan menjumlahkan keseluruhan nilai dari setiap komponen KSKB.

##### 6. Interpretasi Penilaian terhadap Tingkat Keandalan dan Keselamatan Bangunan terhadap Bahaya Kebakaran.

Perhitungan akhir akan diterjemahkan pada perhitungan dengan bentuk persentase dan akan dimasukkan kedalam *rating scale* yang teridiri atas tiga rentang yang akan memunculkan nilai akhir dan predikat keandalan terhadap keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran pada sautu gedung.

Tabel 3.8.2 *Rating Scale* Penilaian Keandalan Kebakaran  
Sumber: Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c)

Kondisi Keandalan	Rentang Nilai
Baik (B)	$(80 \leq \text{Nilai} \leq 100)$
Cukup (C)	$(60 \leq \text{Nilai} < 80)$
Kurang (K)	$(\text{Nilai} < 60)$

##### 7. Pemetaan Permasalahan

Setelah mendapatkan setiap dokumentasi dan nilai pada masing-masing komponen sub-variabel, maka dapat dilakukan pemetaan dari berbagai permasalahan yang ditemukan dalam Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang. Pemetaan tersebut bertujuan untuk mengetahui poin-poin mana saja yang memiliki



kelemahan yang dapat mengancam keselamatan gedung maupun penggunaannya. Pemetaan setiap kekurangan tersebut juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan pada elemen mana saja yang dapat dilakukan.

#### 8. Penyelesaian Permasalahan dengan Prinsip Arsitektural

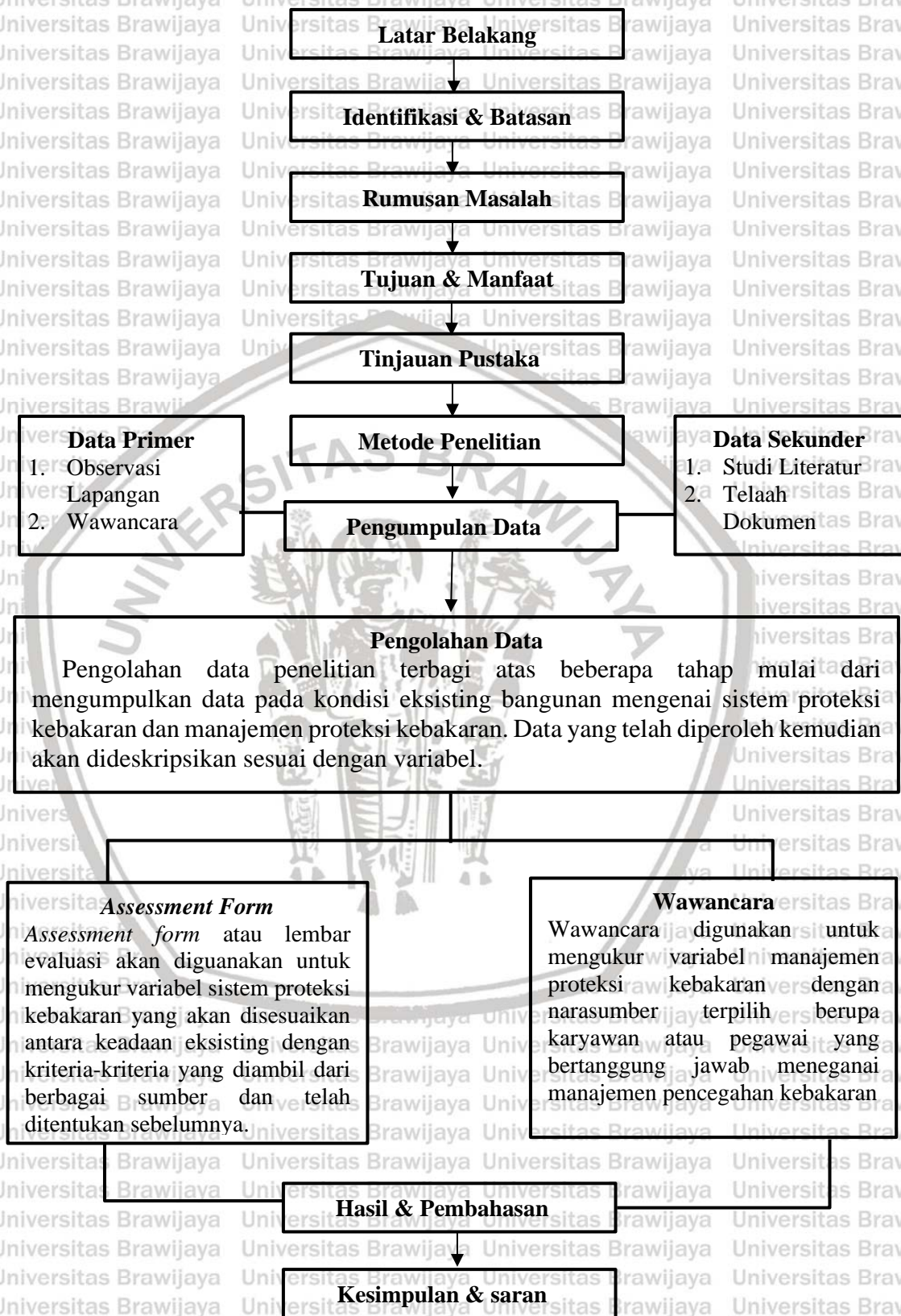
Penyelesaian permasalahan yang ditemukan dalam Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang sendiri berada pada tahap *balance and benchmark* berupa perumusan solusi desain arsitektural yang tepat guna sesuai dengan kebutuhan, kondisi eksisting dan penilaian yang sudah dilakukan sebelumnya dengan mempertimbangkan aspek keselamatan kebakaran.





### 3.9 Kerangka Metode

Kerangka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.9.1 Kerangka Metode



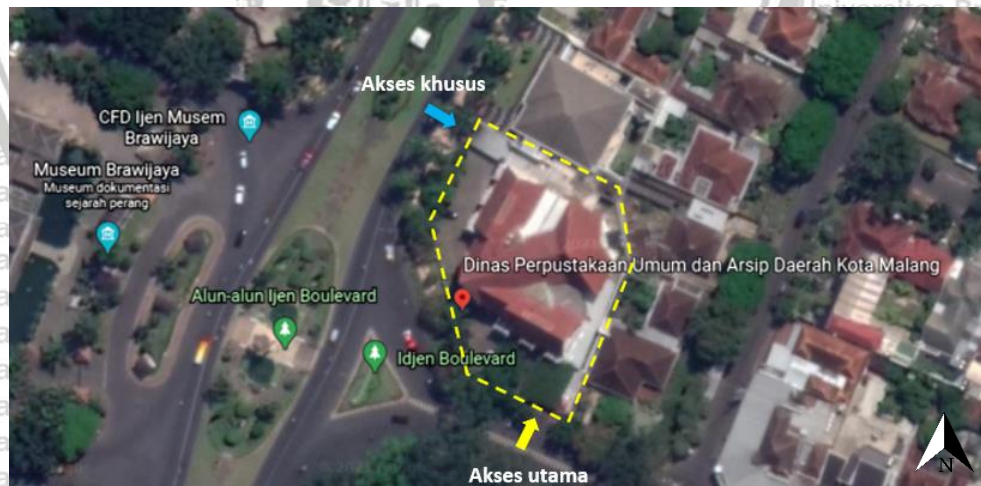
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tinjauan Objek Bangunan

Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang berlokasi area persimpangan antara Jalan Semeru dan Jalan Besar Ijen, tepatnya pada alamat Jalan Besar Ijen No. 30 A, Oro-oro Dowo, Klojen, Kota Malang. Gedung ini dikelola oleh Pemerintah Daerah Kota Malang dengan fungsi utama sebagai Gedung Perpustakaan Kota dan Kantor Arsip Daerah Kota Malang.

Bangunan Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang berada pada kawasan *heritage* Kota Malang yaitu area *Idjen Buolevard* yang merupakan area cagar budaya. Selain itu, area gedung perpustakaan juga berdekatan dengan beberapa fasilitas umum kota seperti Stadion Gajayana, SMP Negeri 1 Malang, Museum Brawijaya dan Mall Olympic Garden dan Poltekkes Malang. Gedung perpustakaan umum sendiri berbatasan langsung dengan beberapa area yaitu:

- Sebelah Utara : Perumahan warga.
- Sebelah Selatan : Jl. Semeru Malang.
- Sebelah Timur : Perumahan warga, Jl. Lawu Malang.
- Sebelah Barat : Jl. Besar Ijen Malang.



Gambar 4.1.1 Lokasi Gedung Perpustakaan Umum Malang  
Sumber: [earth.google.com](http://earth.google.com)

Bangunan perpustakaan berdiri di atas lahan seluas kurang lebih 2.518 m<sup>2</sup> dengan satu bangunan utama terdiri dari tiga lantai. Orientasi gedung sendiri menghadap arah barat daya tepatnya pada arah alun-alun *Idjen Buolevard*. Terdapat dua akses masuk pada area perpustakaan umum. Akses pertama merupakan pintu masuk utama area gedung yang berada



pada Jalan Semeru yang mayoritas digunakan untuk pengunjung dan pekerja kantor. Akses kedua ada pada Jalan Ijen yang diperuntukkan khusus dan tidak dapat diakses untuk umum dan utamanya hanya digunakan oleh kendaraan tertentu seperti truk sampah, mobil bahan bangunan dan kendaraan darurat.

#### 4.1.1 Layanan, Fasilitas dan Kegiatan pada Perpustakaan

Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang memiliki beberapa jenis layanan dan fasilitas yang dapat digunakan oleh pengunjung diantaranya adalah ruang baca umum, ruang baca anak, ruang referensi, pameran, ruang rapat dan diskusi, kantin dan area bermain anak yang dapat dikunjungi setiap harinya. Tahun 2021 saat penelitian dilakukan, bertepatan dengan adanya pandemi COVID-19 sehingga pihak perpustakaan umum membatasi jumlah pengunjung dan fasilitas yang tersedia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala sub bagian umum dan kepegawaian, Dra. Tri Kurnianingsih, M.Si yang menyebutkan dimana setelah Pemerintah Daerah Kota Malang mengeluarkan Surat Edaran Walikota Malang No. 5 Tahun 2020 tentang Pencegahan dan Penanganan COVID-19, maka Perpustakaan Umum Kota Malang memutuskan untuk menutup layanan umum kurang lebih selama tiga bulan dan merencanakan sistem serta kebijakan baru mengenai layanan kantor dan kepegawaian. Hingga Maret 2021, pengunjung umum untuk kegiatan baca di tempat dibatasi hanya 100 orang setiap harinya dengan melakukan reservasi terlebih dahulu. Jam layanan juga dibagi menjadi dua sesi dengan 50 orang pengunjung pada setiap sesinya. Sesi pagi setiap pukul 08.30-11.30 WIB dan sesi siang pada pukul 12.30-15.30 WIB setiap hari Senin hingga Jumat dan tutup layanan pada Sabtu dan Minggu. Sedangkan khusus pegawai kepustakaan dan arsip, tetap bekerja secara *full time* tanpa pengurangan jumlah karyawan.



Gambar 4.1.2 Fasilitas dan Pelayanan Perpustakaan Umum Malang

#### 4.1.2 Klasifikasi Bangunan

Bangunan Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang termasuk dalam klasifikasi bangunan kelas 5 yang merupakan gedung kantor yang difungsikan sebagai administrasi dan arsip menurut PerMen PU No. 26/PRT/M 2008. Selain itu, Gedung

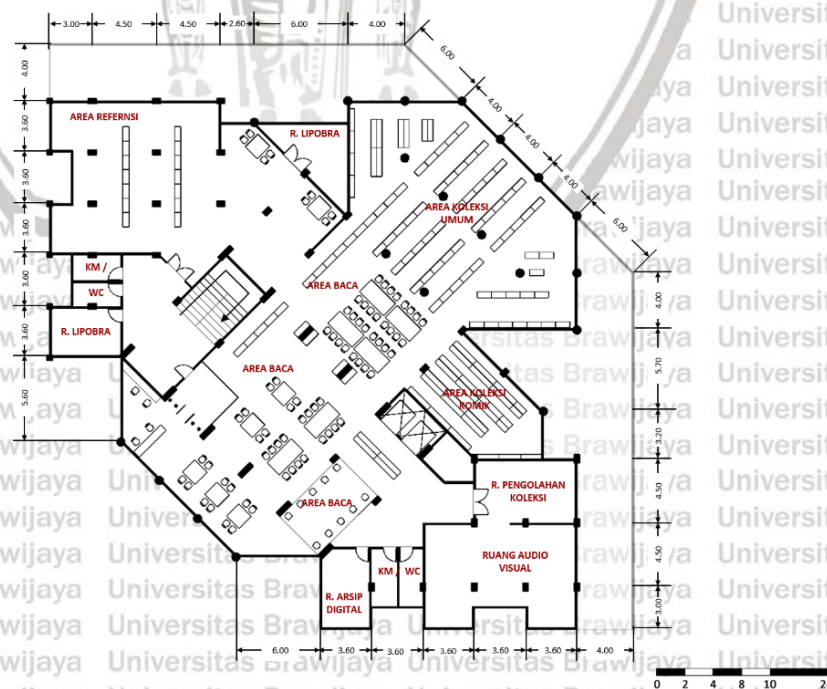


Perpustakaan Umum Kota Malang juga termasuk dalam bangunan dengan resiko tingkat kebakaran 5 atau resiko menengah. Hal ini disebabkan karena Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang merupakan bangunan dengan peruntukan sebagai perpustakaan yang memiliki gudang buku besar. Pada klasifikasi ini, apabila terjadi kebakaran maka bangunan akan melepaskan panas dan penjaralan api dengan ukuran sedang.

#### 4.1.3 Gambar Kerja Bangunan



Gambar 4.1.3 Denah Lantai 1 Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang



Gambar 4.1.4 Denah Lantai 2 Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang





Gambar 4.1.5 Denah Lantai 3 Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang

Pada saat proses penggambaran denah pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang, gedung sedang berada dalam tahap renovasi pada beberapa bagian. Renovasi sendiri sebagian besar dilakukan pada area lantai tiga tepatnya pada ruang aula, area rapat dan area daur ulang buku sehingga beberapa bagian ruangan tampak berantakan dan tidak beraturan. Adanya kegiatan renovasi sendiri juga menyebabkan denah yang tergambar bersifat sementara dan dapat berubah sewaktu-waktu. Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri terus melakukan perbaikan dan renovasi pada setiap aspek gedung untuk menunjang fasilitas setiap pengunjung.



Renovasi area referensi bacaan lt. 2



Renovasi area audio visual & toilet



Renovasi area penyimpanan koleksi lt.3

Gambar 4.1.6 Renovasi dan Perbaikan pada Gedung Perpustakaan

## 4.2 Resiko dan Potensi Bahaya Kebakaran pada Bangunan

Hasil observasi langsung pada setiap ruangan dan wawancara pada pihak terkait, bangunan Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang memperlihatkan beberapa sumber yang dapat berpotensi menyebabkan kebakaran. Identifikasi ini dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui potensi atau sumber yang dapat menyebabkan kebakaran dan bahan-bahan apa saja yang dapat terbakar dan berperan sebagai sumber bahan bakar (*fuel*). Berikut








adalah tabel identifikasi resiko dan potensi bahaya kebakaran pada bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang.

Tabel 4.2.1 Tabel Resiko dan Potensi Bahaya Kebakaran pada Gedung Perpustakaan

Fungsi Ruang	Potensi Kebakaran	Bahan Bakar	Foto
Lantai 1			
Dapur Lt.1	Tabung gas meledak, sumber api terbuka dari kompor	Kayu, plastiik, tekstil, kardus, logam	
Area pameran	Stop kontak, alat elektronik, komputer yang dapat berpotensi konsleting	Kayu, tekstil, logam	
R. Baca Anak	Stop kontak, AC, komputer, yang dapat berpotensi konsleting	Kayu, buku (kertas), tekstil	
R. Drive thru	Stop kontak, AC, komputer, dispenser yang dapat berpotensi konsleting	Buku (kertas). Kardus	
Lantai 2			
Area Baca	Peralatan listrik yang berpotensi terjadi konsleting.	Buku (kertas), kayu, tekstil, logam.	
Area koleksi umum	Stop kontak, kabel yang tidak terlindung, AC, komputer yang dapat berpotensi konsleting	Buku (kertas), plastik, kayu, tekstil, logam	



Fungsi Ruang	Potensi Kebakaran	Bahan Bakar	Foto
R. Preservasi	Stop kontak, AC, komputer yang berpotensi konsleting	Buku (kertas), kardus, plastik, kayu, tekstil	
Area baca & peminjaman	Plafond berlubang karena lembab yang dapat mengalirkan asap kebakaran	Buku (kertas), tekstil, kayu	
Lantai 3			
R. Arsip	Stop kontak, AC, komputer yang berpotensi konsleting	Buku (kertas), kardus, plastik, kayu, tekstil	
R. Pengolahan	Stop kontak, AC, komputer yang berpotensi konsleting	Buku (kertas), kardus, plastik, kayu, tekstil	
Area Rapat	Plafond berlubang karena lembab yang dapat mengalirkan asap kebakaran	Kayu, plastiik, tekstil, kardus, logam	
Dapur Lt.3	Tabung gas meledak, sumber api terbuka dari kompor	Kayu, plastiik, tekstil, kardus, logam	

Tingkat bahaya kebakaran yang terdapat pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri memiliki potensi rendah, namun tetap memungkinkan dapat terjadinya kebakaran. Pemicu kebakaran sendiri didominasi oleh kabel listrik terbuka yang terhubung pada setiap alat elektronik seperti AC, komputer, lampu, stop kontak dan alat listrik lainnya yang sebagian besar tidak dilindungi, selain itu juga terdapat sumber nyala api terbuka yang



berasal dari dua dapur pada lantai satu dan tiga. Sedangkan untuk sumber bahan bakar, Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki sumber bahan bakar yang sangat besar berasal dari ribuan buku dan arsip yang tersimpan di dalamnya.



Gambar 4.2.1 Identifikasi Resiko dan Bahaya Kebakaran

### 4.3 Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

Sesuai dengan diagram *fire assessment structure* milik Paul Stollard (2014), bahwa tahapan yang dilakukan setelah mengidentifikasi berbagai resiko dan bahaya kebakaran yang memungkinkan adalah dengan melakukan analisis mengenai elemen *fire precaution* yaitu elemen proteksi kebakaran gedung dan manajemen proteksi kebakaran. Analisis ini akan menjelaskan mengenai kondisi eksisting dari sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang yang terdiri atas beberapa komponen. Pada setiap komponennya terdiri atas kriteria-kriteria yang berpedoman utamanya pada *fire assessment form* dari Badan Puslitbang RI (pd-t-11-2005-t) dengan penyesuaian berupa pengurangan dan penambahan pada beberapa kriteria untuk menyesuaikan dengan kondisi eksisting dan kefungsiannya bangunan yang secara khusus berupa gedung perpustakaan umum dan kantor arsip.

#### 4.3.1 Kelengkapan Tapak

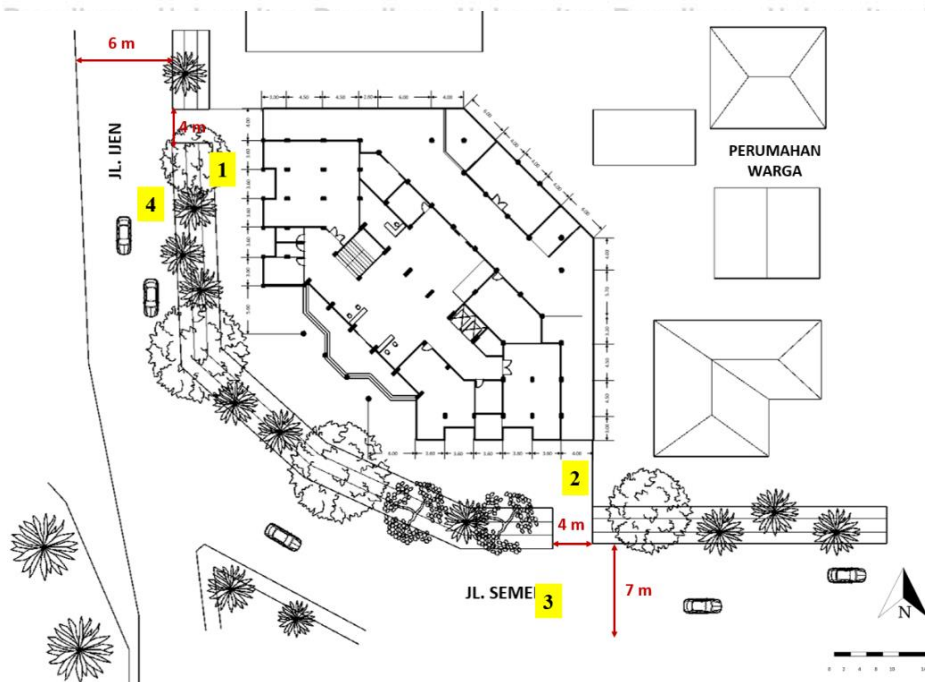
Pada aspek kelengkapan tapak, memiliki 4 sub-komponen dengan beberapa kriteria yang telah ditentukan yaitu terdiri atas jalan lingkungan, sumber air, jarak antar bangunan dan hidran halaman.

##### A. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan di sekitar Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang adalah Jalan Ijen dan Jalan Semeru yang memiliki material perkerasan berupa aspal dengan lebar jalan kurang lebih 6 hingga 7 meter untuk setiap jalur. Jalan di area tapak sendiri berupa perkerasan dengan *paving block* yang digunakan untuk parkir pengunjung tanpa penandaan dengan lebar kurang lebih 5 meter. Pada area jalan sendiri selain menggunakan perkerasan berupa *paving block* juga terdapat *guiding block* untuk penyanggah disabilitas. Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki dua jalur masuk yang masing-masing dengan lebar dan tinggi sekitar 4



meter yang berada pada sisi selatan dan timur bangunan berhadapan langsung dengan jalan raya.



Gambar 4.3.1 Jalan Lingkungan pada Area Tapak

Berikut ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting jalan lingkungan tapak dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.1 Perbandingan Kondisi Eksisting Jalan Lingkungan

No	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Jalur masuk memiliki lebar dan tinggi sekurang-kurangnya 4 meter tanpa halangan.	Jalur masuk sudah memenuhi ukuran lebar dan tinggi lebih dari 4 meter.	0,459	100	Sesuai	45,9
2.	Memiliki perkerasan untuk mobil pemadam kebakaran dengan lebar 6 meter dan	Area Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki jalur perkerasan untuk	0,204	0	Tidak ada	0



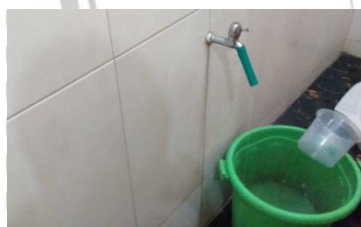
No	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	panjang minimal 15 meter.	jalur pemadam kebakaran.				
3.	Lapisan perkerasan dibuat dari bahan lapisan yang diperkuat untuk menahan beban mobil dan peralatan pemadam kebakaran.	Perkerasan yang digunakan hanya berupa material <i>paving block</i> tanpa perkerasan tambahan.	0,124	0	Tidak ada	0
4.	Lapisan perkerasan dari akses jalan lingkungan tidak boleh sepanjang lebih dari 46 meter, jika melebihi harus diberi belokan.	Area Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki jalur perkerasan untuk jalur pemadam kebakaran.	0,079	0	Tidak ada	0
5.	Jarak antara lapisan perkerasan dengan bangunan minimal 2 meter dan tidak boleh lebih dari 10 meter.	Area Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki jalur perkerasan untuk jalur damkar.	0,079	0	Tidak ada	0
6.	Terdapat penandaan jalur pada area perkerasan dengan rambu maupun warna berbeda (kontras) untuk area mobil pemadam kebakaran.	Tidak ada jalur dan penandaan atau <i>signage</i> di sekitar area perkerasan dan jalan.	0,055	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>45,9</b>



Pada aspek jalan lingkungan, komponen yang memenuhi kriteria hanyalah poin pertama yaitu ketentuan mengenai ukuran jalur masuk, sedangkan aspek lainnya mendapat nilai 0 dengan keterangan tidak ada. Pada pintu masuk dinilai sudah memenuhi dengan panjang lebar dan tinggi area pintu masuk selebar 4 meter. Sesuai dengan penilaian yang telah dilakukan, pada aspek jalan lingkungan Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki lapisan perkerasan yang diperkuat secara khusus untuk menahan beban mobil pemadam kebakaran, hal ini dapat mengakibatkan kemungkinan tanah ambles saat dilewati oleh mobil pemadam kebakaran yang memiliki berat berkisar 5 ton untuk setiap mobil. Tidak adanya penandaan jalur dan rambu-rambu yang bersifat kontras pada sepanjang jalur perkerasan dan parkir juga dapat menyebabkan penyalahgunaan area khusus mobil pemadam kebakaran sehingga dapat menghambat proses evakuasi dan penanganan kebakaran.

#### B. Sumber Air

Sumber air di Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang berasal dari PDAM yang dialirkan langsung pada gedung. Berdasarkan pengamatan, Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki sumber air berupa sumur bor maupun reservoir air hujan pada tapak sehingga kebutuhan air sepeuhnya dipasok dari PDAM. Sumber air sendiri dialirkan menuju setiap kamar mandi pada ketiga lantai, *washtafel* pada dapur, area wudhu dan unit cuci tangan pada area sekitar gedung.



Kamar Mandi / WC



Area wudhu



Area cuci tangan dan *washtafel*

Gambar 4.3.2 Kegunaan Sumber Air pada Tapak

Berikut ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting dari sumber air pada gedung dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.2 Perbandingan Kondisi Eksisting Sumber Air Gedung

No	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Tersedia sumber air dengan kapasitas yang mencukupi untuk memancarkan sprinkler dan hidran.	Sumber air yang ada hanya berasal dari PDAM.	0,5	25	Tidak sesuai	12,5

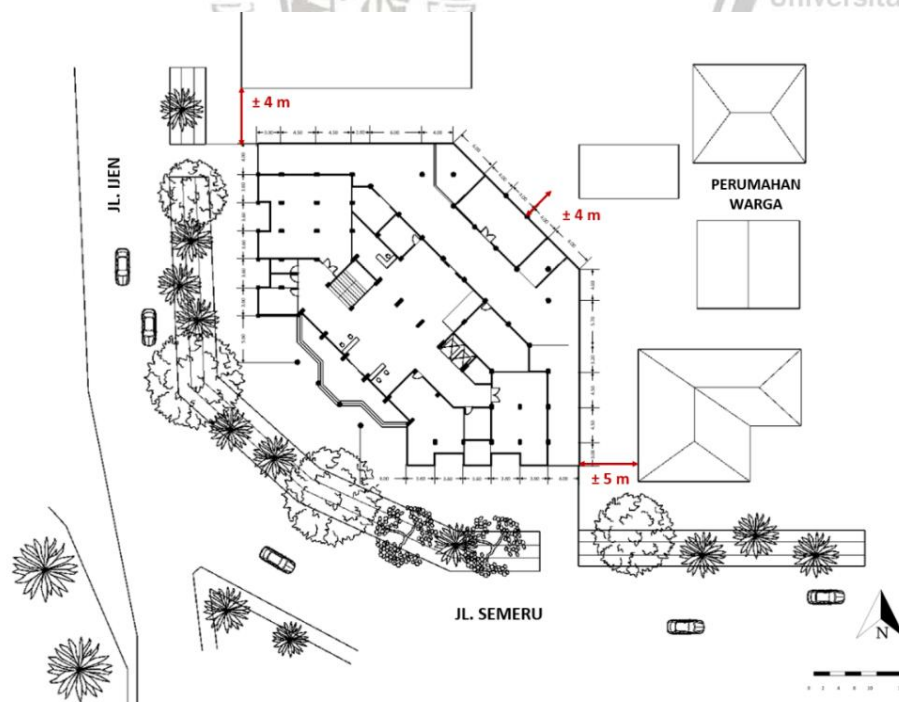


No	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
2.	Pompa pemadam kebakaran pada area luar gedung harus berjarak minimal 15 meter dari gedung dan terlindungi dengan baik.	Gedung perpustakaan umum tidak memiliki pompa pemadam kebakaran.	0,5	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						12,5

Berdasarkan observasi pada area kamar mandi dan *wash tafel*, debit air yang keluar tidak terlalu lancar dan beberapa kali terhenti. Pihak perpustakaan umum sendiri sebelumnya menyebutkan bahwa dari awal bangunan berdiri memang tidak memiliki reservoir air hujan dan sumur. Selain itu, karena bangunan juga tidak memiliki unit hidran maupun pompa pemadam kebakaran, maka pihak perpustakaan umum tidak memiliki rencana untuk mengadakan pemasangan sumur maupun reservoir air karena beranggapan bahwa sumber air yang berasal dari PDAM Kota Malang sudah mencukupi kebutuhan.

### C. Jarak Antar Bangunan

Bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki tinggi kurang lebih 18 meter dimana seharusnya jarak antar bangunan terdekat adalah 6 hingga 8 meter sesuai dengan PerMen PU No. 26 Tahun 2008.



Gambar 4.3.3 Jarak Antar Bangunan Eksisting dengan Bangunan Sekitar



Dalam kondisi eksisting, bangunan perpustakaan umum berbatasan langsung dengan beberapa rumah warga yang teletak pada Jalan Ijen dan Jalan Lawu dalam jarak kurang dari yang ditentukan. Berikut ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting jarak antar bangunan sesuai kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

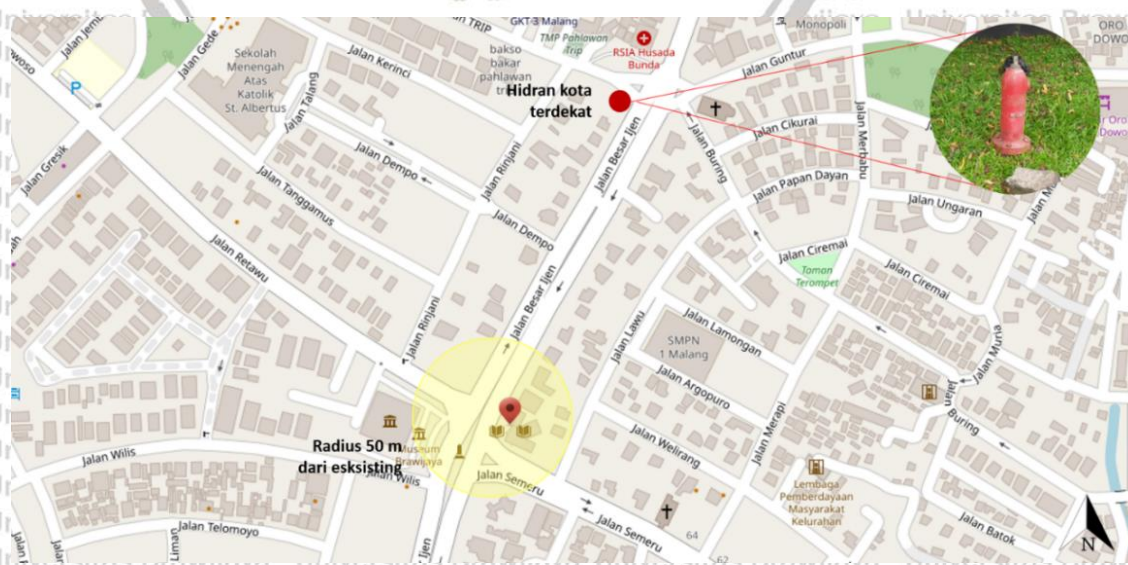
Tabel 4.3.3 Perbandingan Kondisi Jarak Antar Bangunan

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Jarak antar bangunan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>tinggi &lt; 8 = 3 m</li> <li>tinggi 8-14 m = 3-6 m</li> <li>tinggi &gt; 14 m = &gt; 6-8 m</li> </ul>	Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki jarak antar bangunan terdekat berkisar 4 meter.	1	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

Bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki jarak yang cukup antar satu bangunan dengan bangunan lain yang ada di sekitarnya. Hal ini dapat memunculkan resiko api akan merambat ke area perumahan warga yang berdekatan jika gedung perpustakaan umum terbakar sehingga menimbulkan kerugian dan bahaya yang lebih besar.

#### D. Hidran Halaman

Pada kondisi eksisting pada area perpustakaan umum tidak memiliki unit hidran halaman. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, area gedung memang tidak pernah memiliki dan tidak pernah merencanakan pengadaan hidran halaman baik berupa kotak hidran maupun hidran pilar.



Gambar 4.3.4 Jarak Bangunan Eksisting dengan Hidran Kota Terdekat



Berdasarkan wawancara pada pihak terkait, disebutkan bahwa gedung perpustakaan umum tidak melakukan pengadaan hidran karena belum pernah terjadi bencana kebakaran, sehingga hal tersebut bukan menjadi prioritas. Hidran kota pada area terdekat tapak ditemukan pada ujung Jalan Ijen yang terletak sekitar 400 meter dari gedung perpustakaan umum seperti yang ditunjukkan pada gambar. Hal ini dinilai tidak sesuai dengan ketentuan menurut PerMen PU No. 26 Tahun 2008 yang menyebutkan bahwa jarak maksimal suatu gedung yang diwajibkan memiliki hidran halaman adalah sejauh 50 meter.

Tabel 4.3.4 Perbandingan Kondisi Eksisting Hidran Halaman

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Tersedia hidran halaman di tempat yang mudah dijangkau dan juga bebas hambatan.	Pada di sekitar eksisting bangunan tidak ditemukan hidran halaman.	0,258	0	Tidak ada	0
2.	Hidran halaman berfungsi secara baik dan lancar pada saat digunakan tanpa kendala apapun.	Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki hidran halaman.	0,175	0	Tidak ada	0
3.	Pada hidran terdapat petunjuk penggunaan dan pemasangan hidran yang mudah dipahami dan jelas.	Eksisting tidak memiliki hidran halaman sehingga tidak ada petunjuk penggunaan.	0,039	0	Tidak ada	0
4.	Jika hidran kota tidak tersedia atau berjarak lebih dari 50 meter dari gedung, maka harus menyediakan hidran halaman.	Pada sekitar tapak tidak ditemukan hidran kota, dan eksisting gedung sendiri tidak menyediakan hidran halaman.	0,365	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
5.	Pasokan air pada hidran halaman harus mampu mengalirkan air minimal selama 30 menit.	Eksisting tidak tersedia hidran dan air yang digunakan hanya dipasok dari PDAM	0,073	0	Tidak ada	0
6.	Hidran halaman harus memiliki komponen lengkap, yang sesuai dengan standar dinas pemadam kebakaran.	Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki hidran halaman.	0,090	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

Tidak adanya hidran halaman maupun hidran kota pada sekitar area Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang dapat menyulitkan regu pemadam kebakaran dalam memadamkan api apabila terjadi sebuah kebakaran pada gedung perpustakaan. Hal ini tentu saja dapat memperlambat pemadaman api sehingga menimbulkan kerugian semakin besar.

#### E. Penilaian Keandalan Komponen Kelengkapan Tapak

Berdasarkan penilaian dari setiap komponen sub-variabel kelengkapan tapak, nilai dapat diakumulasikan dan didapatkan seperti yang tertera pada tabel. Nilai paling rendah yang didapatkan dari komponen kelengkapan tapak adalah komponen jarak antar bangunan dan hidran halaman dimana tidak ada kriteria yang terpenuhi sehingga mendapatkan nilai 0.

Tabel 4.3.5 Penilaian Keandalan Komponen Kelengkapan Tapak

Kelengkapan Tapak						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Jalan Lingkungan	K	45,9	27	11,475	2,869
2.	Sumber Air	K	12,5	25	3,375	0,844
3.	Jarak Antar Bangunan	K	0	25	0	0
4.	Hidran Halaman	K	0	23	0	0
<b>Bobot Kelengkapan Tapak</b>				<b>25</b>	<b>Total</b>	<b>3,713</b>

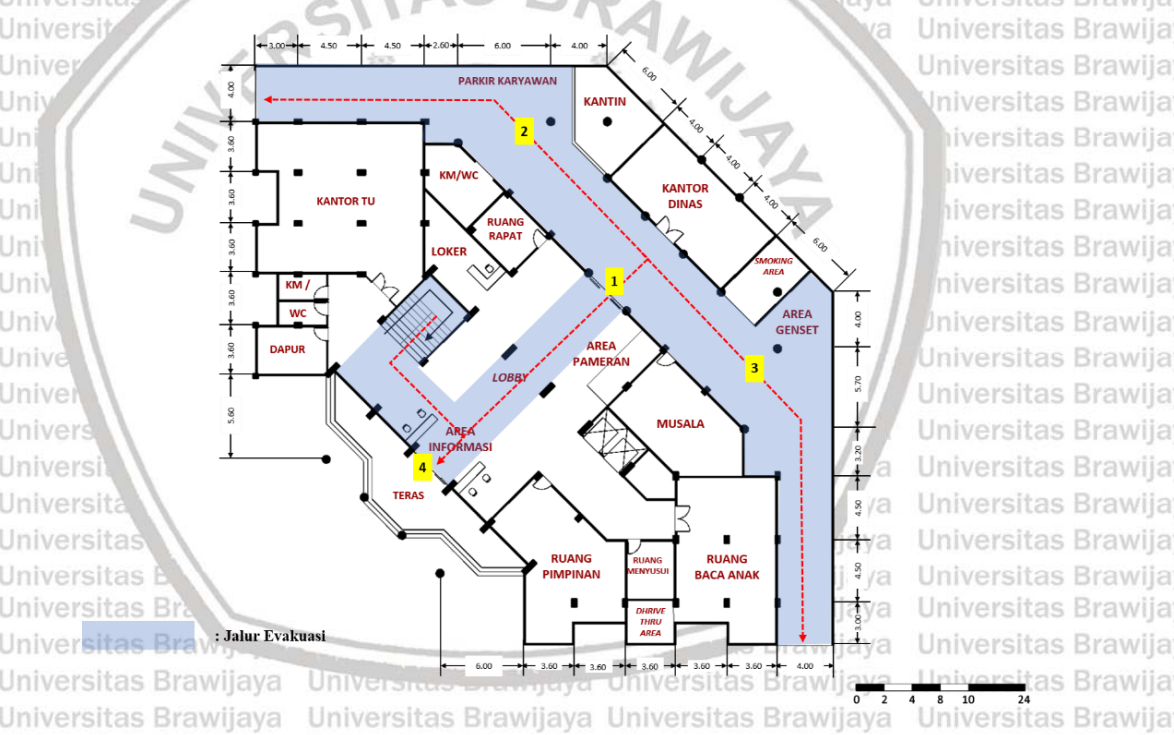


4.3.2 Sarana Penyelamatan

Aspek sarana penyelamatan memiliki 3 sub-komponen Pada penelitian ini, tidak memasukkan unsur landasan helikopter dikarenakan ketinggian bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki tinggi kurang dari 60 meter.

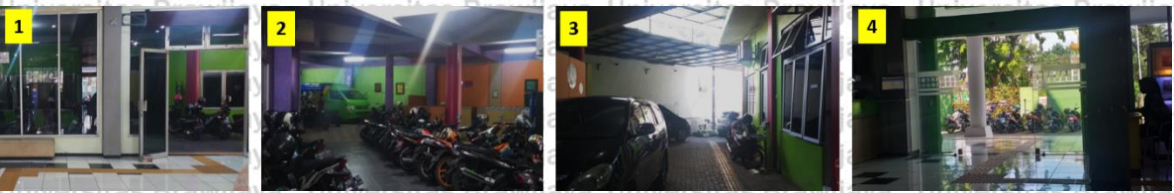
A. Sarana Jalan Keluar

Pada bangunan Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang, terdiri atas tiga lantai dimana berdasarkan hasil wawancara dan data pengunjung statistik pengunjung dan karyawan Perpustakaan Umum Kota Malang selama masa pandemi COVID-19 dimana terjadi penurunan jumlah kunjungan. Sehingga dapat diasumsikan bahwa pada lantai satu, penghuni berkisar antara 200 orang yang terdiri atas karyawan, staff dan tamu. Pada lantai dua yang merupakan area baca umum dengan estimasi penghuni sejumlah 150 orang yang terdiri atas 100 pengunjung dan 50 karyawan. Sedangkan untuk lantai tiga merupakan area terbatas bidang kearsipan dan memiliki kurang lebih 60 orang karyawan.



Gambar 4.3.5 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 1 Gedung Perpustakaan Umum

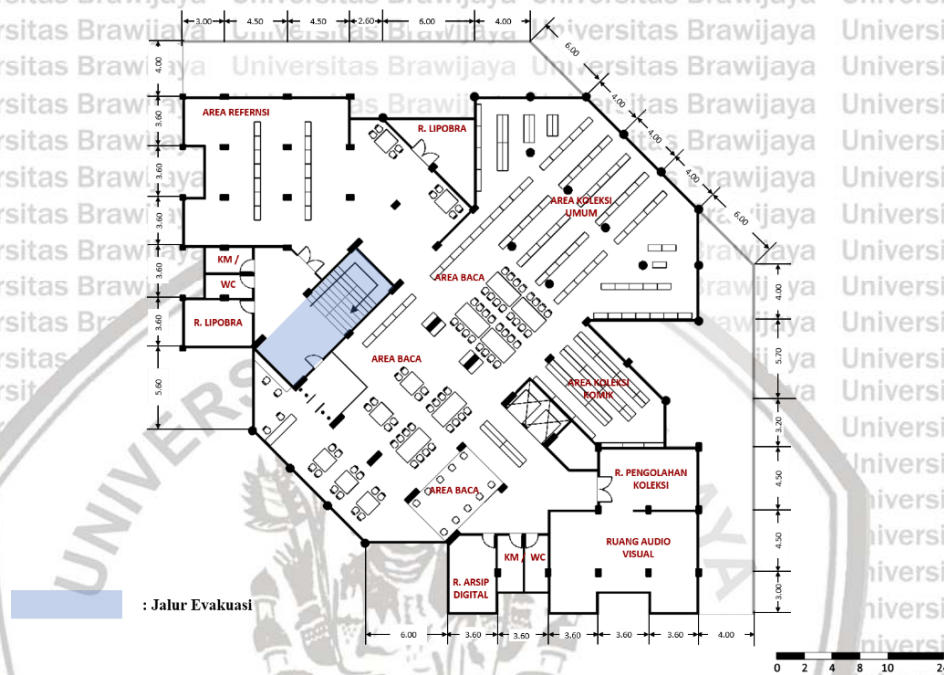
Pada lantai satu gedung perpustakaan umum, jalur evakuasi dapat diakses melalui koridor utama gedung dan pada jalur keluar yang ada di sayap kanan dan kiri bangunan.



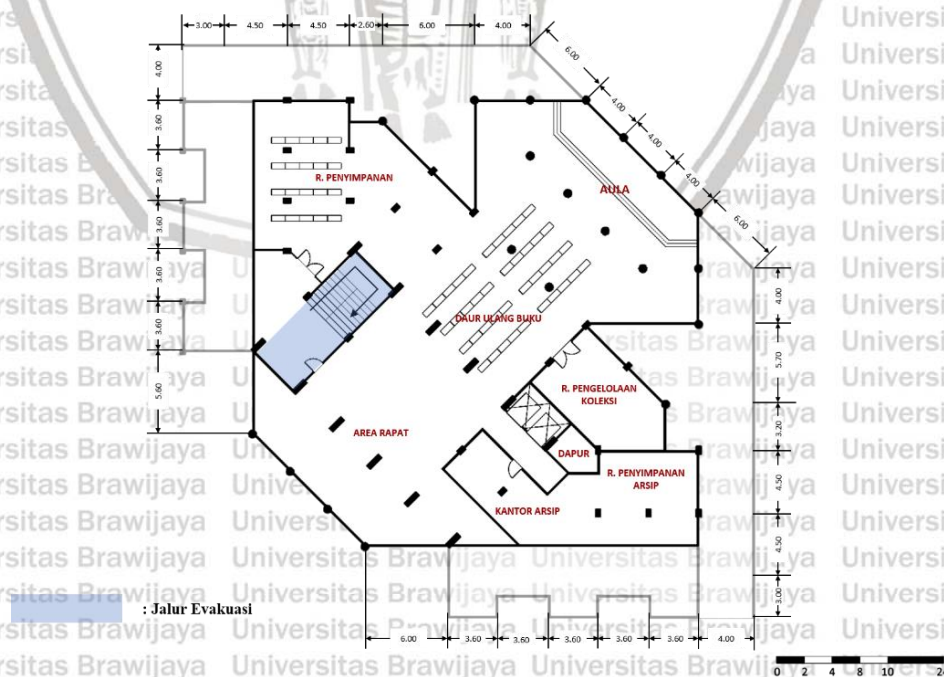
Gambar 4.3.6 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 1 Gedung Perpustakaan Umum



Berdasarkan hasil observasi, sirkulasi jalan keluar bangunan hanya berjumlah satu buah menuju satu tangga utama, selain itu tidak ditemukan jalur darurat maupun jalur alternatif lain menuju keluar bangunan. Sirkulasi vertikal bangunan hanya terdiri atas satu tangga utama dan dua unit lift barang, namun hanya satu lift yang dapat beroperasi. Lift barang tersebut hanya diperuntukkan bagi karyawan perpustakaan dan tidak digunakan untuk keperluan umum dan keadaan darurat sehingga tidak digolongkan menjadi sarana evakuasi.



Gambar 4.3.7 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 2 Gedung Perpustakaan Umum



Gambar 4.3.8 Sirkulasi Jalan Keluar pada Lantai 3 Gedung Perpustakaan Umum

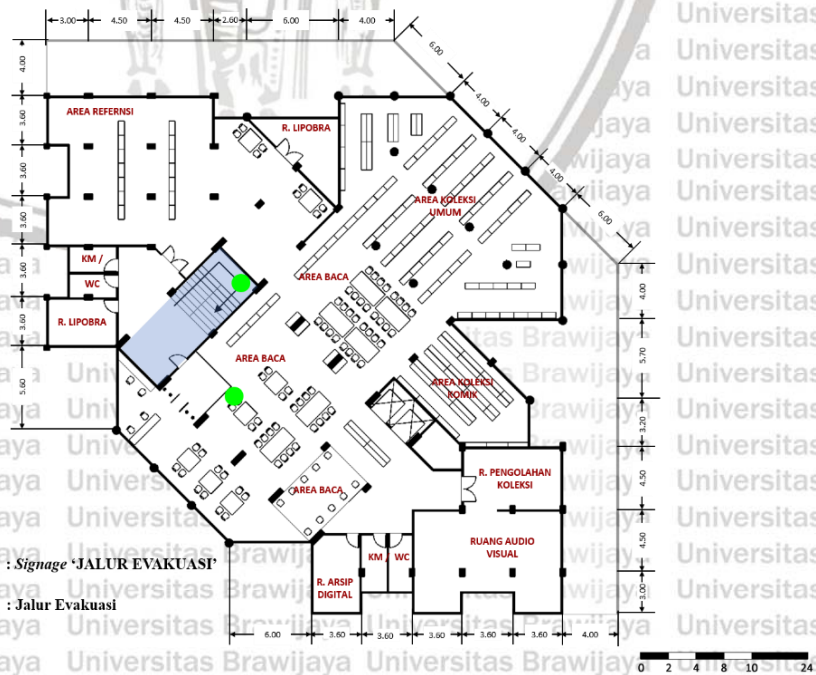


Dapat dilihat pada denah setiap gedung, menunjukkan bahwa jalur evakuasi hanya terbatas pada satu jalur dengan tangga utama. Pada lantai satu sendiri jalur evakuasi dapat menuju dua arah yaitu, pintu depan yang langsung menuju area terbuka, dan pintu belakang yang akan menuju area parkir karyawan dan terhubung dengan area exit pada sayap kanan dan kiri bangunan. Jalur exit bagian belakang sendiri dinilai kurang efektif dikarenakan banyak terhalang oleh kendaraan parkir dan tidak langsung menuju area ruang terbuka.

Pada sepanjang jalur jalan keluar sendiri tidak memiliki *signage* dan *wayfinding* dalam jumlah dan ukuran yang cukup sehingga dapat menyulitkan penghuni yang melakukan proses evakuasi. Berdasarkan observasi, tanda jalur evakuasi hanya ditemukan pada lantai 2 yaitu pada sekitar area baca umum dan juga pada tangga tepatnya pada tangga antara lantai satu dan dua. Selain signage berupa penanda ‘JALUR EVAKUASI’, tidak ditemukan panduan jalan atau *wayfinding* pada area jalur evakuasi gedung. Penempatan *signage* sendiri juga tidak terlalu terlihat dikarenakan warna hijau yang menyatu pada dinding di sekitar tangga serta berukuran cukup kecil.



Gambar 4.3.9 *Signage* dan *Wayfinding* pada Sekitar Jalur Jalan Keluar



Gambar 4.3.10 Perletakan *Signage* dan *Wayfinding* pada Lantai 2



Berikut ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting dari sarana jalan keluar pada gedung perpustakaan umum dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.6 Perbandingan Kondisi Eksisting Sarana Jalan Keluar

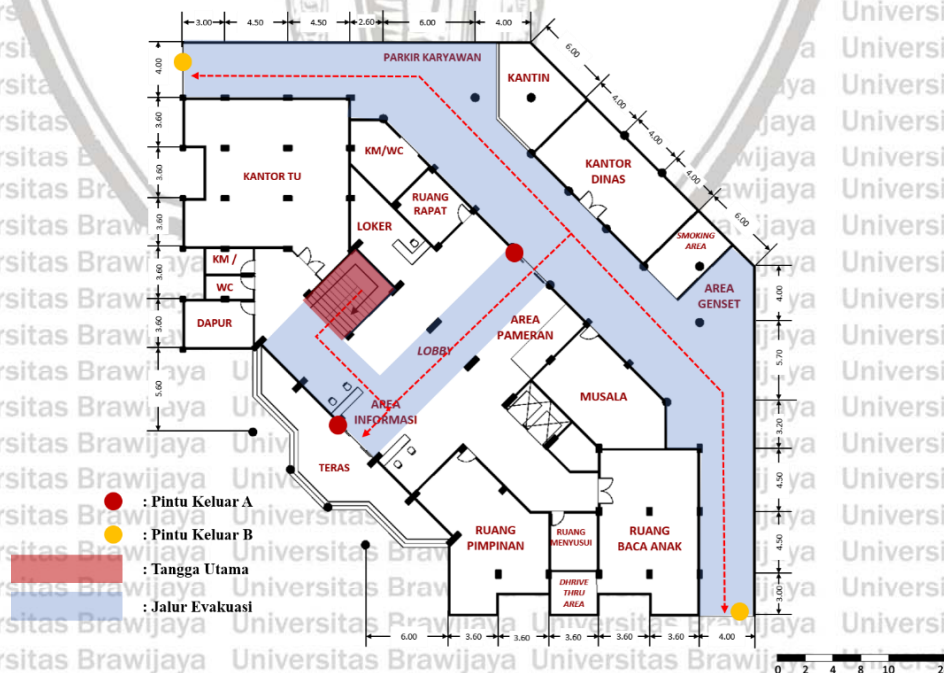
No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Sarana jalan keluar berfungsi dengan baik, bebas dari segala hambatan dan rintangan.	Terdapat beberapa bagian dari jalur jalan keluar yang memiliki halangan dan hambatan.	0,267	75	Cukup sesuai	20,025
2.	Jalan keluar minimal memiliki lebar 2 meter, sejumlah 2 buah dengan tinggi 2,3 meter.	Jalan keluar pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang sudah sesuai dengan persyaratan.	0,113	100	Sesuai	11,3
3.	Jarak tempuh maksimal dari seluruh ruang menuju pintu keluar adalah 91 meter (ada sprinkler) atau 61 meter (tanpa sprinkler).	Jarak tempuh dari ruangan terjauh lebih dari 61 meter (gedung tidak memiliki sprinkler)	0,219	0	Tidak ada	0
4.	Jalur exit harus menuju ruang terbuka tanpa halangan.	Terdapat jalur exit yang memiliki halangan.	0,1	75	Cukup sesuai	7,5
5.	Memiliki lobby bebas asap dengan pintu keluar darurat.	Gedung tidak memiliki lobi bebas asap.	0,049	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
6.	Pada sepanjang jalan keluar terdapat petunjuk arah dan <i>signage</i> .	Tidak semua jalur jalan keluar memiliki petunjuk arah dan <i>signage</i> .	0,036	50	Kurang sesuai	1,8
7.	Memiliki tempat berkumpul.	Tidak memiliki <i>assembly point</i> .	0,118	0	Tidak ada	0
8.	Kondisi titik kumpul aman, mudah dijangkau, dan cukup untuk menampung setiap penghuni.	Gedung tidak memiliki titik kumpul untuk proses setelah evakuasi.	0,068	0	Tidak ada	0
9.	Pada area titik kumpul dilengkapi dengan penanda.	Tidak ada petunjuk tempat berkumpul	0,032	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>40,625</b>

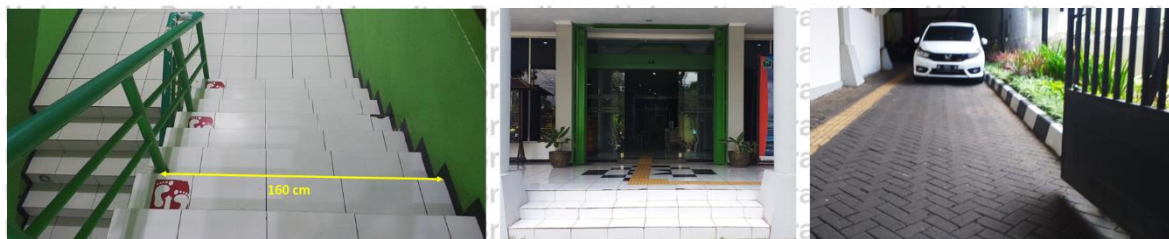
## B. Pintu dan Tangga

Berdasarkan hasil dari observasi, Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki tiga pintu menuju ruang terbuka dengan satu buah tangga utama, seperti pada gambar 4.3.1.



Gambar 4.3.11 Perletakan Pintu, Tangga dan Jalur Evakuasi Gedung





Tangga utama

Pintu keluar tipe A

Pintu keluar tipe B

Gambar 4.3.12 Ukuran Tangga dan Jenis Pintu Keluar.

Tangga utama perpustakaan menghubungkan setiap lantai dari lantai satu hingga lantai tiga dengan ukuran lebar bersih 1,6 meter. Pintu jenis A adalah pintu dengan bahan kaca dengan lebar 2 meter dan tinggi 2,3 meter yang dapat dibuka dengan cara digeser. Pintu tersebut merupakan akses utama bagi para pengunjung saat memasuki gedung. Sedangkan pintu tipe B, merupakan pintu pada sayap kanan dan kiri bangunan yang berukuran sekitar kurang lebih 3 meter dengan pintu berbahan besi dengan tinggi lebih dari 2,5 meter. Bahan pintu tersebut hampir sama dengan bahan pintu gerbang utama. Berikut ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen pintu dan tangga gedung dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.7 Perbandingan Kondisi Eksisting Pintu dan Tangga

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
Pintu						
1.	Setiap pintu pada sarana jalan keluar harus memiliki engsel sisi yang dapat terbuka secara penuh.	Pintu pada sarana jalan keluar semuanya dapat terbuka secara penuh.	0,11	100	Sesuai	11
2.	Bukaan pintu pada sarana jalan keluar minimal memiliki lebar 90 cm.	Pintu memiliki 2 daun pintu dengan total lebar 180 cm.	0,091	100	Sesuai	9,1
3.	Terdapat tanda petunjuk pada pintu bertuliskan "JALAN KELUAR" atau	Pada pintu tidak memiliki tanda dan tulisan "JALAN KELUAR" atau "EXIT"	0,03	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	“EXIT” dengan tulisan warna putih dan warna dasar hijau sesuai standar.					
Tangga						
4.	Setiap tangga darurat menuju ke jalan keluar atau ruang terbuka.	Tangga tidak langsung menuju ruang terbuka, melainkan pada lobi lt. 1	0,19	0	Tidak ada	0
5.	Tinggi anak tangga minimal 10 cm dan maksimal 19 cm dengan lebar pijakan min. 25 cm.	Tinggi anak tangga berkisar 15 cm dengan lebar pijakan 30 cm.	0,102	100	Sesuai	10,2
6.	Lebar bersih tangga dari segala rintangan sebesar minimal 110 cm.	Lebar bersih tangga sebesar 160 cm.	0,077	100	Sesuai	7,7
7.	Tinggi maksimal antar bordes tangga adalah 3,7 meter.	Tinggi antar bordes yaitu berkisar 2 meter	0,045	100	Sesuai	4,5
8.	Tangga memiliki <i>handrails</i> dengan minimal 86 cm dan maksimal 96 cm.	<i>Handrail</i> tangga berbahan alumunium dengan lapisan cat dan tinggi 90 cm.	0,045	100	Sesuai	4,5
9.	Tangga memiliki kemiringan 2 meter dari anak tangga.	Kemiringan anak tangga sudah sesuai dengan standar.	0,045	100	Sesuai	4,5
10.	Lebar antara tangga dan bordes antar	Lebar bordes sama dengan lebar	0,044	100	Sesuai	4,4



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	tangga harus sama tanpa pengurangan lebar.	tangga tanpa adanya pengurangan lebar.				
11.	Tangga bersifat tertutup, terproteksi dari dalam serta dilengkapi pintu tahan api.	Tangga pada gedung perpustakaan tidak bersifat tertutup.	0,177	0	Tidak ada	0
12.	Tangga memiliki penanda dan petunjuk ke arah lantai dan jalur pelepasan atau exit dengan tinggi 1,5 m diatas bordes lantai.	Terdapat penunjuk arah dengan tinggi sekitar 1,2 dari atas bordes lantai, namun hanya pada tangga antar lantai 1 dan 2.	0,045	50	Kurang sesuai	2,25
<b>Total</b>						<b>48,25</b>

### C. Konstruksi Jalan Keluar

Konstruksi jalan keluar pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang berdasarkan wawancara memiliki jenis konstruksi yang sama dengan konstruksi gedung secara keseluruhan yaitu dengan menggunakan batu bata yang dapat menahan api sekitar 1,5 hingga 2 jam. Namun gedung perpustakaan umum sendiri memiliki banyak sumber bahan bakar berupa buku-buku yang dapat menyebabkan perambatan api dapat lebih cepat dan besar.

Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang juga tidak memiliki akses khusus untuk petugas pemadam kebakaran melalui dinding luar maupun saf kebakaran. Satu-satunya akses yang dimiliki adalah pintu utama pada lantai satu yang juga digunakan untuk umum. Pada bagian luar gedung terlihat memiliki tangga, namun tidak terhubung pada bagian dalam bangunan. Tabel di bawah ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen pintu dan tangga gedung dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.8 Perbandingan Kondisi Konstruksi Jalan Keluar

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Jalan keluar bebas dari bahan yang	Sepanjang jalan keluar terdapat	0,273	75	Cukup sesuai	20,475



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	mudah terbakar dan tanpa halangan.	beberapa perabot dan ornamen kayu.				
2.	Harus memiliki pencegahan penjaralan asap kebakaran.	Tidak tersedia pencegahan penjaralan asap kebakaran	0,155	0	Tidak ada	0
3.	Material langit-langit yang digunakan berupa material tahan api sekurang-kurangnya selama 60 menit.	Material pada langit-langit menggunakan besi dan cor beton, namun beberapa plafond terlihat rusak.	0,089	75	Cukup sesuai	6,675
Akses Darurat Pemadam Kebakaran						
4.	Gedung memiliki akses pemadam kebakaran melalui dinding luar untuk penyelamatan dan pemadaman.	Gedung tidak memiliki akses darurat damkar dari luar gedung.	0,238	0	Tidak ada	0
5.	Akses petugas damkar tidak boleh berukuran kurang dari lebar 85 cm dan tinggi 100 cm.	Gedung tidak memiliki akses darurat pemadam kebakaran.	0,072	0	Tidak ada	0
6.	Memiliki saf kebakaran untuk luas lantai lebih dari 2.000 m <sup>2</sup> .	Gedung tidak memiliki saf pemadam kebakaran.	0,128	0	Tidak ada	0
7.	Memiliki penanda pada akses darurat	Tidak ada akses darurat pemadam kebakaran.	0,045	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	pemadam kebakaran.					
<b>Total</b>						27,15

#### D. Penilaian Keandalan Komponen Sarana Penyelamatan

Pada aspek komponen sarana penyelamatan, didapatkan bahwa dari ketiga sub-komponen yang ada seluruhnya mendapatkan nilai kurang dengan rentang nilai di bawah 60. Berdasarkan penilaian, beberapa aspek yang dinilai sangat kurang adalah konstruksi jalan keluar dimana pada total penilaian hanya mendapat poin 27,15. Pada komponen sarana penyelamatan sendiri hanya mendapat nilai akhir sebesar 9,492 dari 25 poin.

Tabel 4.3.9 Penilaian Keandalan Komponen Sarana Penyelamatan

<b>Sarana Penyelamatan</b>						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Sarana Jalan Keluar	K	40,625	38	15,438	3,859
2.	Pintu dan Tangga	K	48,25	35	13,028	3,257
3.	Konstruksi Jalan Keluar	K	27,15	27	9,503	2,376
<b>Bobot Sarana Penyelamatan</b>				<b>25</b>	<b>Total</b>	<b>9,492</b>

#### 4.3.3 Sistem Proteksi Aktif

Pada aspek sistem proteksi aktif, terdiri atas beberapa komponen yang mengacu pada *fire assessment form* dari Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-t). Sistem proteksi aktif bangunan gedung sendiri terdiri atas 13 sub-komponen yang terdiri atas deteksi dan alarm kebakaran, sambungan siamese (*siamese connection*), Alat Pemadam Api Ringan (APAR), hidran gedung, sprinkler, sistem pengendalian asap, sistem deteksi asap, sistem pembuangan asap, sitem pemadam luapan, lift kebakaran, listrik darurat, cahaya darurat, *signage* dan *wayfinding* serta ruang pengendali operasi.

Dikarenakan bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang merupakan bangunan dengan tinggi kurang dari 25 meter, sebagaimana dijelaskan pada PerMen PU No. 26 Tahun 2008, bahwa bangunan tidak diwajibkan memiliki lift kebakaran sehingga tidak akan dijabarkan pada penelitian berikut dan dianggap memperoleh kategori “Baik” dengan nilai 100.

##### A. Deteksi dan Alarm Kebakaran

Bangunan Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki detektor baik berupa detektor asap, detektor panas, maupun detektor nyala api. Berdasarkan wawancara



pada pihak perpustakaan diketahui bahwa sejak awal berdiri, gedung perpustakaan tidak memiliki sistem detektor kebakaran dan tidak pernah melakukan usulan pengadaan detektor kebakaran dikarenakan pihak perpustakaan fokus pada pembenahan sarana dan prasarana baca pengunjung. Sedangkan pada aspek alarm kebakaran, gedung perpustakaan umum juga tidak memiliki sistem alarm kebakaran baik yang berfungsi secara otomatis maupun manual. Sama halnya dengan detektor kebakaran, perpustakaan umum juga tidak memiliki sistem alarm kebakaran sejak awal berdirinya bangunan.



Gambar 4.3.13 Kondisi Eksisting Ruang Koleksi dan Area Baca

Dapat dilihat dari foto kondisi eksisting pada area koleksi umum dan ruang baca, bahwa tidak ada alarm dan detektor kebakaran yang terpasang pada bangunan. Pada area plafond hanya terpasang unit lampu, *speaker*, router wifii dan juga AC tanpa adanya pemasangan sistem detektor dan alarm kebakaran. Berikut di bawah ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen detektor dan alarm kebakaran gedung dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.10 Perbandingan Kondisi Detektor dan Alarm Kebakaran

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
Deteksi Kebakaran						
1.	Detektor harus dipasang di setiap ruang yang disyaratkan dan berfungsi sesuai dengan standar.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran.	0,111	0	Tidak ada	0
2.	Dektektor harus dapat berfungsi dengan baik.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran.	0,118	0	Tidak ada	0
3.	Detektor tersedia sesuai dengan fungsi, jumlah dan	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran.	0,088	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	luas lantai bangunan eksisting.					
4.	Jarak detektor tidak lebih dari 30 m dari titik alarm manual.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran pada gedung perpustakaan.	0,028	0	Tidak ada	0
5.	Terdapat detektor panas yang dipilih berdasar temperatur ruangan.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran pada gedung.	0,075	0	Tidak ada	0
6.	Pemilihan jenis dan penempatan dektektor harus sesuai dengan fungsi ruangan dan luas lantai bangunan.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran pada gedung perpustakaan.	0,107	0	Tidak ada	0
7.	Setiap ruangan dengan luas lantai lebih dari 92 m <sup>2</sup> dan tinggi langit-langit minimal 3 meter harus dipasang satu detektor asap.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran pada gedung perpustakaan.	0,046	0	Tidak ada	0
8.	Jarak antar detektor asap tidak boleh lebih dari 12 meter untuk ruangan efektif dan 18 meter untuk ruang sirkulasi.	Tidak terdapat instalasi detektor kebakaran pada gedung perpustakaan.	0,047	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
Alarm Kebakaran						
9.	<b>Alarm Kebakaran</b>	Gedung	0,106	0	Tidak ada	0
	Terdapat alarm kebakaran dalam fungsi baik.	perpustakaan tidak memiliki instalasi alarm kebakaran.				
10.	Alarm tersedia sesuai dengan fungsi, jumlah dan luas lantai.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi alarm kebakaran.	0,123	0	Tidak ada	0
11.	Titik Panggil Manual (TPM) berada dekat dengan alarm dan ruang kontrol (ruang pengendali operasi).	Gedung perpustakaan umum tidak memiliki instalasi alarm kebakaran.	0,031	0	Tidak ada	0
12.	TPM harus dipasang di setiap lantai dan setiap lantai untuk luas 900 m <sup>2</sup> .	Gedung perpustakaan umum tidak memiliki instalasi alarm kebakaran.	0,039	0	Tidak ada	0
13.	TPM harus terletak tanpa penghalang, mudah dijangkau dan terlihat jelas.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi alarm kebakaran.	0,029	0	Tidak ada	0
14.	Jarak antara alarm manual tidak lebih dari 61 meter.	Gedung tidak memiliki instalasi alarm kebakaran.	0,031	0	Tidak ada	0
15.	Alarm memiliki sumber cadangan listrik yang dapat bersumber dari	Gedung perpustakaan umum tidak	0,022	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	baterai atau generator selama 4 jam.	memiliki instalasi alarm kebakaran.				
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### B. Sambungan Siamese (*Siamese Connection*)

Pada lingkungan eskisting Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak ditemukan adanya unit sambungan siamese. Berdasarkan wawancara, pihak perpustakaan umum juga terlihat kurang mengetahui fungsi dan kegunaan dari sambungan siamese dalam sistem proteksi kebakaran, sehingga tidak pernah melakukan pengadaan komponen tersebut. Berikut di bawah ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen sambungan siamese dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.11 Perbandingan Kondisi *Siamese Connection*

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Terdapat sambungan siamese dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil DAMKAR.	Tidak terdapat instalasi sambungan siamese pada area sekitar bangunan Perpustakaan Umum	0,5	0	Tidak ada	0
2.	Terdapat tanda petunjuk sehingga mudah dikenali dan dioperasikan.	Tidak terdapat instalasi sambungan siamese pada area sekitar bangunan Perpustakaan.	0,5	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### C. APAR

Dari hasil wawancara dan observasi lapangan pada area eksisting Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerh Kota Malang, dilihat bahwa gedung memiliki beberapa Alat Pemadam Api Riangan (APAR) yang berjumlah 4 buah dalam keadaan terpasang dan 6 buah dalam kondisi belum terpasang dikarenakan masih dalam proses pengadaan dan pengecekan oleh pihak gedung.





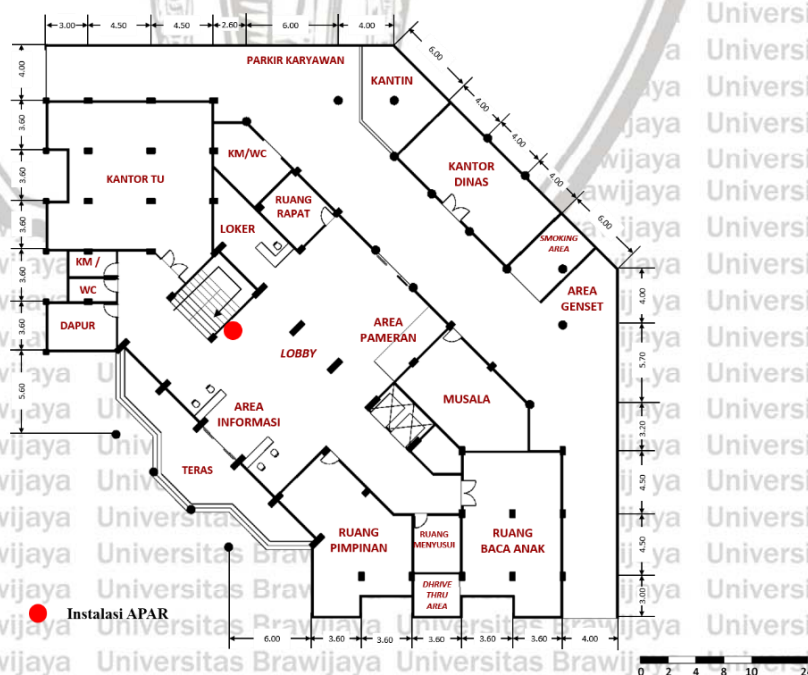
Unit APAR pada area koleksi umum dan area baca umum lt. 2

Unit APAR pada lobi lt.1

Gambar 4.3.14 Kondisi APAR pada Gedung

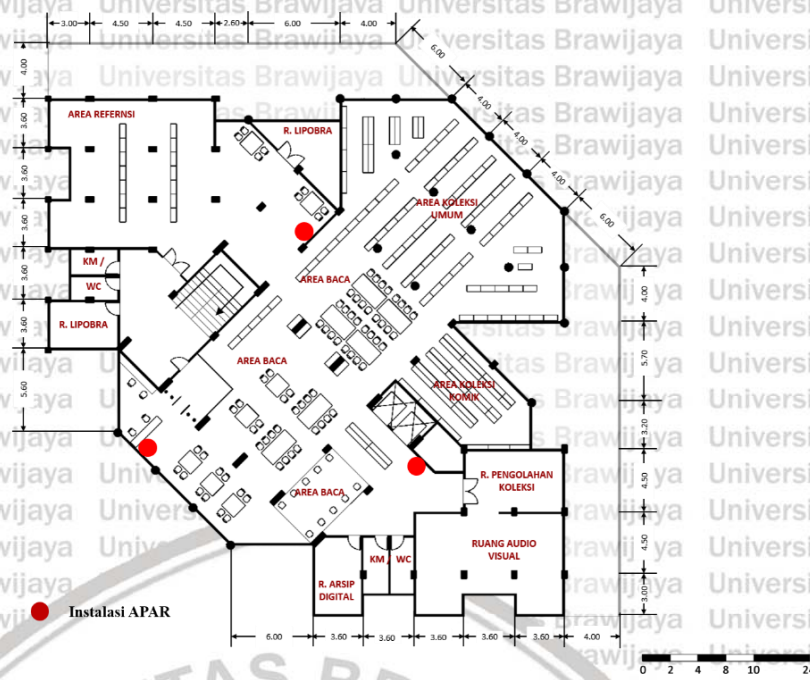
Jenis APAR yang digunakan pada gedung Perpustakaan Umum Kota Malang adalah jenis APAR dengan merk SAKINDO dengan spesifikasi jenis *multipurpose dry chemical powder* atau serbuk kimia serbaguna yang dapat digunakan untuk jenis kebakaran kelas A (kayu, kertas), B (bensin, minyak tanah, solar) dan C (konsleting listrik) dengan ukuran kapasitas 6 kg. Unit-unit APAR sendiri diletakkan tergantung pada dinding pada ketinggian 1,2 meter.

Sesuai dengan observasi yang dilakukan, bahwa hanya pada APAR pada lobi lantai satu saja yang memiliki petunjuk penggunaan APAR dengan baik. Sedangkan pada APAR yang terletak pada lantai dua di area baca dan koleksi, hanya ditelakkan pada dinding tanpa disertai dengan petunjuk penggunaan. Unit APAR tidak ditemukan pada lantai tiga bangunan gedung yaitu pada sekitar ruang arsip, ruang rapat maupun area aula. Sehingga dapat disimpulkan bahwa persebaran APAR pada gedung dinilai tidak merata.



Gambar 4.3.15 Perletakan APAR pada Lantai 1





Gambar 4.3.16 Perletakan APAR pada Lantai 2

Berdasarkan wawancara pada pihak kerumahtanggaan perpustakaan, APAR rutin dilakukan pengecekan dan pengadaan sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Pihak perpustakaan umum kota malang juga mengatakan bahwa telah melakukan pengadaan APAR baru untuk area-area yang belum memiliki APAR. Berikut ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen APAR dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.12 Perbandingan Kondisi Eksisting APAR

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Jenis APAR sesuai dengan klasifikasi kebakaran, kondisi baik dan tidak <i>expired</i> .	Jenis APAR yang digunakan sudah sesuai dengan klasifikasi kebakaran gedung.	0,195	100	Sesuai	19,5
2.	Penempatan APAR harus mudah dilihat, terangkau dan memiliki petunjuk pemakaian.	Tidak semua APAR memiliki panduan petunjuk pemakaian.	0,073	50	Kurang sesuai	3,65



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
3.	Pemasangan dan penempatan APAR harus disesuaikan dengan jenis dan golongan kebakaran.	Penempatan APAR tidak sesuai.	0,142	0	Tidak sesuai	0
4.	Tinggi pemasangan APAR dan petunjuknya adalah 1,2 meter dari lantai dasar, tepat di atas APAR.	Tinggi pemasangan APAR sudah sesuai yaitu sekitar 1,2 meter dari lantai.	0,039	100	Sesuai	3,9
5.	APAR dengan berat < 18 kg harus dipasang tidak lebih pada ketinggian 1,5 meter.	APAR dipasang pada dinding dengan ketinggian sekitar 1,2 meter dari lantai.	0,043	100	Sesuai	4,3
6.	APAR yang terletak di dalam lemari tidak boleh dikunci kecuali untuk keamanan.	APAR tidak terletak dalam kotak yang terkunci.	0,046	100	Sesuai	4,6
7.	APAR terpelihara dengan baik dan kondisi penuh.	Kondisi APAR terpelihara dengan baik dan terisi penuh.	0,107	100	Sesuai	10,7
8.	Memiliki informasi lengkap berupa nama produk, material, jenis, surat pemeriksaan, dll.	Terdapat informasi mengenai nama, jenis, material dan peruntukan jenis APAR yang lengkap.	0,062	100	Sesuai	6,2



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
9.	Jumlah APAR yang tersedia sesuai dengan persyaratan (1 APAR dalam setiap 100 m <sup>2</sup> ).	Jumlah APAR tidak sesuai dengan persyaratan.	0,163	25	Tidak sesuai	4,075
10.	Penempatan APAR maksimal pada jarak setiap 25 meter.	APAR diletakkan pada jarak lebih dari 25 meter.	0,13	25	Tidak sesuai	3,25
<b>Total</b>						<b>60,175</b>

#### D. Hidran Gedung

Berdasarkan hasil observasi langsung dan pertanyaan pada pihak gedung Perpustakaan Umum Kota Malang diketahui bahwa pada gedung tidak memiliki instalasi hidran gedung. Disebutkan bahwa sejak awal gedung didirikan, tidak tersedia fasilitas hidran gedung dan tidak pernah dilakukan usulan pengadaan. Selain itu terbatasnya sumber air pada area tapak juga menjadi halangan dalam pengadaan hidran gedung.

Tidak adanya instalasi hidran gedung sendiri dapat menyulitkan pemadaman apabila terjadi kebakaran dalam skala yang cukup besar dan tidak dapat ditangani oleh pemadam api ringan. Berikut ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen hidran gedung pada eksisting bangunan dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.13 Perbandingan Kondisi Eksisting Hidran Bangunan

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Hidran gedung harus dalam kondisi baik dan siap pakai.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,288	0	Tidak ada	0
2.	Pasokan air hidran harus dapat digunakan minimal selama 45 menit.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,168	0	Tidak ada	0
3.	Kotak hidran dan sambungan slang	Gedung perpustakaan tidak	0,053	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	terletak pada jarak kurang lebih 90-150 cm di atas lantai.	memiliki instalasi hidran gedung.				
4.	Hidran memiliki elemen yang lengkap dan sesuai dengan ketentuan dinas damkar.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,231	0	Tidak ada	0
5.	Hidran harus diletakkan pada dinding beton yang datar.	Gedung perpustakaan umum tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,05	0	Tidak ada	0
6.	Kotak hidran harus mudah dibuka, dilihat, dijangkau dan tidak terdapat penghalang.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,054	0	Tidak ada	0
7.	Tersedia sambungan slang dengan panjang slang minimal 30 meter dan tersedia di dalam kotak penyimpanan.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,115	0	Tidak ada	0
8.	Pada area kotak hidran harus terdapat petunjuk penggunaan yang mudah dilihat.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi hidran gedung.	0,04	0	Tidak ada	0
Total						0



### E. Sprinkler

Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang juga belum menerapkan sistem sprinkler pada bangunan sehingga pada saat dilakukan observasi, tidak dijumpai adanya instalasi sprinkler yang terpasang pada gedung. Berikut ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen sprinkler dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.14 Perbandingan Kondisi Eksisting Sprinkler

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Terdapat instalasi sprinkler otomatis dengan jenis gas untuk melindungi pustaka.	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,341	0	Tidak ada	0
2.	Sprinkler dalam kondisi baik dan harus tersedia pada setiap gedung.	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,212	0	Tidak ada	0
3.	Jumlah, perletakan dan jenis sprinkler harus sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dinas damkar,	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,18	0	Tidak ada	0
4.	Sprinkler harus dapat beroperasi minimal selama 30 menit.	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,093	0	Tidak ada	0
5.	Instalasi sprinkler dicat dengan menggunakan warna merah.	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,032	0	Tidak ada	0
6.	Jarak maksimal sprinkler pada gedung dengan	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,098	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	bahaya ringan adalah 4,6 meter, dan gedung dengan bahaya berat sejauh 3,7 meter.					
7.	Kepala sprinkler ditempatkan pada jarak minimal 1,2 m dari balok.	Gedung eksisting tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,043	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### F. Sistem Deteksi Asap

Sistem deteksi asap seperti halnya telah dibahas pada poin pertama mengenai deteksi dan alarm kebakaran, dimana Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki instalasi sistem deteksi asap dikarenakan pada saat melakukan observasi dan wawancara tidak ditemukan unit detektor asap yang terpasang. Oleh karena itu, pada poin sistem deteksi asap gedung perpustakaan umum juga mendapatkan nilai 0.

#### G. Sistem Pengendalian Asap

Sama seperti komponen sprinkler dan hidran gedung, pihak Perpustakaan Umum Kota Malang menjelaskan berdasarkan wawancara yang dilakukan juga belum memiliki instalasi sistem pengendalian asap. Pihak perpustakaan umum juga belum mengetahui kegunaan dan ketentuan dari instalasi pengendalian asap dalam sarana proteksi kebakaran pada gedung. Di bawah ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen pengendalian asap pada Perpustakaan Umum Kota Malang.

Tabel 4.3.15 Perbandingan Kondisi Eksisting Sitem Pengendalian Asap

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Tersedia sistem pengendalian asap yang berfungsi baik.	Gedung tidak memiliki instalasi sistem pengendalian asap.	0,562	0	Tidak ada	0
2.	Sistem pengendali asap dapat digunakan secara	Gedung tidak memiliki instalasi	0,219	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	manual dan otomatis.	sistem pengendalian asap.				
3.	Memiliki <i>air handling</i> unit (AHU) dengan jumlah sesuai ketentuan.	Gedung tidak memiliki instalasi sistem pengendalian asap.	0,105	0	Tidak ada	0
4.	Memiliki fan pembuangan asap yang ditempatkan pada zona sesuai dengan reservoir.	Gedung tidak memiliki instalasi sistem pengendalian asap.	0,114	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### H. Sistem Pembuangan Asap

Sama seperti komponen sistem pengendalian asap, Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang juga belum memiliki sistem pembuangan asap. Sistem pengendalian udara yang ada pada gedung adalah hanya dengan menggunakan beberapa jenis AC Unit yang tersebar pada beberapa ruangan. Hal ini menyebabkan apabila terjadi kebakaran, tidak adanya sistem yang mengatur jalan keluarnya asap kebakaran. Berikut ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen sistem pembuangan asap pada Perpustakaan Umum Kota Malang.

Tabel 4.3.16 Perbandingan Kondisi Eksisting Sitem Pembuangan Asap

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Gedung memiliki reservoir asap sesuai dengan ketentuan.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi sistem pembuangan asap.	0,438	0	Tidak ada	0
2.	Fan pembuangan asap harus mampu menghisap asap.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi sistem pembuangan asap.	0,180	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
3.	Letak dan dalam reservoir asap setidaknya 2 meter dari lantai.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi sistem pembuangan asap.	0,066	0	Tidak ada	0
4.	Reservoir asap dilengkapi dengan fan yang mampu beroperasi selama minimal 60 menit.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi sistem pembuangan asap.	0,129	0	Tidak ada	0
5.	Setiap reservoir asap harus memiliki satu buah fan yang terletak pada titik tumpu dari panas di dalam reservoir.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi sistem pembuangan asap.	0,076	0	Tidak ada	0
6.	Void, eskalator dan area tangga tidak diperbolehkan dipergunakan menjadi jalur pembuangan asap kebakaran.	Gedung perpustakaan tidak memiliki instalasi sistem pembuangan asap.	0,11	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### I. Sistem Pemadam Luapan

Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki sistem pemadam luapan pada area tangga. Tangga pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri merupakan jenis tangga terbuka yang tidak dilengkapi dengan pintu maupun fasilitas tahan api sehingga tidak dimungkinkan untuk dipasang instalasi sistem pemadam luapan. Selain itu, pihak perpustakaan umum sendiri juga belum banyak mengetahui bagaimana cara kerja, penggunaan dan manfaat dari sistem pemadam luapan. Berikut ini adalah perbandingan



antara kondisi eksisting dari komponen sistem pemadam luapan pada Perpustakaan Umum Kota Malang.

Tabel 4.3.17 Perbandingan Kondisi Eksisting Sistem Pemadam Luapan

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Pada ruang tangga kebakaran harus dipasang sistem pendeteksi asap otomatis	Gedung perpustakaan tidak memiliki sistem pemadam luapan.	0,5	0	Tidak ada	0
2.	Terdapat sistem pengendalian asap pada tangga	Tangga gedung tidak memiliki pengendalian asap.	0,25	0	Tidak ada	0
3.	Area pada tangga dipasang sprinkler.	Gedung tidak memiliki instalasi sprinkler.	0,25	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### J. Listrik Darurat

Listrik darurat pada gedung perpustakaan umum bersumber dari satu unit genset yang terletak pada bagian belakang gedung di samping *smoking area*. Menurut hasil wawancara, genset tersebut dapat menghidupkan tenaga listrik dalam gedung selama beberapa jam sehingga kegiatan operasional dalam perpustakaan tidak terganggu.



Gambar 4.3.17 Kondisi Genset Perpustakaan Umum Kota Malang

Selama ini, pengadaan genset digunakan jika terjadi pemadaman yang tidak diduga. Genset sendiri diperiksa secara rutin oleh karyawan bagian kerumahaan dan menurut wawancara, genset dalam kondisi baik dan dapat digunakan untuk keadaan darurat. Berikut ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting komponen listrik darurat pada Perpustakaan Umum Kota Malang.



Tabel 4.3.18 Perbandingan Kondisi Eksisting Listrik Darurat

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Terdapat sumber pasokan listrik darurat yang mampu memenuhi kebutuhan selama arus terputus.	Tersedia genset sebagai sumber pasokan listrik darurat.	0,406	100	Sesuai	40,6
2.	Sumber daya listrik diperoleh setidaknya dari dua sumber yaitu genset dan baterai.	Sumber daya listrik hanya berasal dari satu sumber yaitu genset.	0,09	75	Cukup sesuai	6,75
3.	Daya listrik darurat harus dapat bekerja secara otomatis.	Genset tidak dapat bekerja secara otomatis.	0,143	0	Tidak ada	0
4.	Pasokan listrik harus dapat mengoperasikan pencahayaan darurat, sarana komunikasi, sistem hidran, sprinkler dan ruang pengendali operasi.	Pasokan listrik dapat memenuhi kegiatan operasional.	0,362	100	Sesuai	36,2
<b>Total</b>						<b>83,55</b>

#### K. Lift Kebakaran

Sesuai dengan tinjauan pustaka yang sudah dilakukan sebelumnya, bahwa lift kebakaran hanya diwajibkan bagi bangunan dengan ketinggian lebih dari 25 meter. Persyaratan mengenai lift kebakaran sendiri dimuat dalam PerMen PU No. 26 Tahun 2008 dan SNI 03-1746-2000 mengenai Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung. Dikarenakan gedung perpustakaan umum memiliki tinggi kurang dari 25 meter maka pengadaan lift kebakaran tidak diwajibkan. Oleh karena itu, sub-komponen lift kebakaran tidak akan dibahas dalam



penelitian ini dan penilaian sub komponen lift kebakaran akan dianggap memenuhi standar dengan penilaian B dan nilai 100.

#### L. Cahaya Darurat, *Signage* dan *Wayfinding*

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, perpustakaan umum belum banyak menerapkan komponen pencahayaan darurat, *signage* dan *wayfinding*. Gedung perpustakaan umum tidak memiliki lampu darurat (*emergency lamp*) dan hanya mengandalkan aliran listrik dari genset saat listrik terputus. Sedangkan pada elemen *signage* dan *wayfinding*, pada bangunan hanya ditemukan dua penunjuk arah berupa tulisan 'JALUR EVAKUASI' dengan warna dasar hijau dan tulisan berwarna putih pada area jalan keluar yaitu pada dinding area tangga antara lantai satu dan dua serta pada area baca umum. Pada area baca umum sendiri tidak ditemukan *signage* dan *wayfinding* menuju area jalan keluar sehingga dinilai dapat membuat membahayakan dan menyebabkan pengunjung kebingungan untuk berjalan mencari area jalan keluar.

Tabel 4.3.19 Perbandingan Kondisi Eksisting Cahaya Darurat, *Signage* dan *Wayfinding*

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Gedung memiliki penerangan darurat yang bersumber dari daya listrik darurat.	Penerangan darurat yang dimiliki gedung hanya bersumber dari genset.	0,302	75	Kurang sesuai	22,65
2.	Pencahayaan darurat harus dipasang setidaknya pada lantai, tangga dan sarana jalan keluar.	Pencahayaan darurat hanya ada pada langit-langit atau plafond.	0,101	50	Kurang sesuai	5,05
3.	Penerangan darurat bertahan minimal 1 jam.	Penerangan darurat dapat bertahan lebih dari 1 jam	0,091	100	Sesuai	9,1
4.	Petunjuk arah jalan keluar diletakkan sesuai standar.	Petunjuk arah yang tersedia tidak sesuai dengan sesuai ketentuan.	0,189	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
5.	Terdapat tanda jalan keluar berupa papan 'EXIT' dan 'JALAN KELUAR' dengan simbol dan ukuran yang relevan.	Terdapat signage berupa papan jalan keluar namun dengan jumlah terbatas dan ukuran yang cukup kecil.	0,108	25	Tidak sesuai	2,7
6.	Setiap tanda EXIT dilengkapi dengan penerangan agar dapat terbaca dengan jelas.	Tidak terdapat tanda exit dengan penerangan.	0,056	0	Tidak ada	0
7.	Tanda dipasang pada tempat yang mudah terlihat di sepanjang jalur keluar.	Tanda dipasang pada area yang mudah terlihat namun jumlahnya terbatas	0,082	25	Tidak sesuai	2,05
8.	Bila area exit tidak terlihat langsung oleh penghuni, maka harus dipasang tanda panah penunjuk arah.	Tidak terdapat panah penunjuk arah yang menunjukkan area exit.	0,072	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>41,55</b>

#### M. Ruang Pengendali Operasi

Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki ruang khusus pengendali operasi kebakaran. Berdasarkan wawancara, ruang CCTV menjadi satu dengan area kantor dan tidak dilindungi oleh pelindung tahan api. CCTV pada area gedung juga tersebar tidak merata dan tidak diketahui apakah masih berfungsi dengan baik atau tidak sehingga tidak dapat memonitor bahaya kebakaran. Selain itu, gedung juga tidak memiliki ruangan khusus untuk menyimpan alat-alat yang digunakan dalam keadaan darurat. Pada bangunan sendiri *smoking*



area dialih fungsikan menjadi gudang. Berikut ini adalah perbandingan antara kondisi eksisting komponen Ruang Pengendali Operasi pada Perpustakaan Umum Kota Malang.

Tabel 4.3.20 Perbandingan Kondisi Eksisting Ruang Pengendali Operasi

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Pada gedung terdapat ruang pengendali operasi kebakaran.	Gedung perpustakaan tidak memiliki ruang pengendali operasi.	0,493	0	Tidak ada	0
2.	Tersedia peralatan yang memadai dan dapat memonitor bahaya kebakaran di dalam gedung.	CCTV pada gedung tidak dapat memonitor bahaya kebakaran.	0,311	0	Tidak ada	0
3.	Ruang pengendali operasi harus aman dan teraliri listrik darurat.	Gedung tidak memiliki ruang pengendali operasi kebakaran.	0,196	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>0</b>

#### N. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

Pada setiap aspek komponen sarana sistem proteksi aktif yang terdiri atas 13 sub-komponen dan 7 diantaranya mendapatkan nilai 0. Hal ini dikarenakan gedung sama sekali tidak memiliki komponen tersebut. Berdasarkan hasil penilaian, dapat dipastikan gedung perpustakaan umum kota malang tidak akan dapat mengatasi bencana kebakaran secara optimal. Hal ini dinilai sangat berbahaya dikarenakan sifat perpustakaan yang memiliki sumber bahan bakar tinggi akan dapat terbakar dengan mudah dan cepat membesar sehingga penanganan yang tidak tepat dapat membuat kebakaran menjadi lebih sulit dikendalikan.

Tabel 4.3.21 Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

Sistem Proteksi Aktif						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Deteksi dan Alarm	K	0	8	0	0
2.	Sambungan Siamese	K	0	8	0	0



Sistem Proteksi Aktif						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
3.	APAR	K	60,175	8	4,814	1,115
4.	Hidran Gedung	K	0	8	0	0
5.	Sprinkler	K	0	8	0	0
6.	Sistem Deteksi Asap	K	0	8	0	0
7.	Sistem Pengendali Asap	K	0	8	0	0
8.	Sistem Pembuangan Asap	K	0	7	0	0
9.	Sistem Pemadatan Luapan	K	0	7	0	0
10.	Lift Kebakaran	B	100	7	7	1,68
11.	Listrik Darurat	B	83,55	8	6,684	1,604
12.	Cahaya Darurat, <i>Signage</i> dan <i>Wayfinding</i>	K	41,55	8	3,324	0,798
13.	Ruang Pengendali Operasi	K	0	7	0	0
Bobot Sistem Proteksi Aktif				24	Total	5,237

#### 4.3.4 Sistem Proteksi Pasif

Aspek sistem proteksi pasif memiliki 3 sub-komponen yaitu kompartemenisasi ruang, perlindungan bukaan dan ketahanan api struktur bangunan yang terdiri atas beberapa kriteria yang telah ditentukan.

##### A. Kompartemenisasi Ruang

Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang memiliki luasan total sekitar 5.040 m<sup>2</sup> dan menggunakan konstruksi tipe A dalam masa awal pembangunan. Namun, gedung perpustakaan umum tidak didesain dengan konsep kompartemenisasi ruang, terbukti dengan tidak memiliki sistem sprinkler, ventilasi atap dan jalan lingkungan di sekitar gedung.

Tabel 4.3.22 Perbandingan Kondisi Eksisting Kompartemenisasi Ruang

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Jika luas lantai bangunan terhitung lebih dari 5.000 m <sup>2</sup> maka harus	Konstruksi yang digunakan bangunan perpustakaan	0,4	100	Sesuai	40



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	menggunakan jenis konstruksi tipe A.	umum adalah konstruksi tipe A				
2.	Bangunan dengan luas lebih dari 18.000 m <sup>2</sup> dan memiliki volume lebih dari 10.800 m <sup>3</sup> harus dilengkapi dengan sistem sprinkler, dikelilingi dengan jalan lingkungan dengan lebar sesuai yang ditentukan, serta dipasang sistem pembuangan dan ventilasi asap dan panas jika tinggi kompartemen kurang dari 12 meter.	Bangunan perpustakaan umum memiliki volume lebih dari 10.800 m <sup>3</sup> namun bangunan tidak dikelilingi dengan jalan masuk kendaraan dan tidak memiliki instalasi sprinkler dan pembuangan asap.	0,4	0	Tidak ada	0
3.	Lebar jalan masuk kendaraan minimal 6 meter untuk memberikan kemudahan agar mobil DAMKAR dapat masuk ke dalam lokasi.	Ukuran jalan masuk utama hanya sebesar kurang lebih 4 meter.	0,2	0	Tidak ada	0
<b>Total</b>						<b>40</b>

#### B. Perlindungan Bukaan

Berdasarkan observasi langsung, terlihat bahwa Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki fasilitas perlindungan bukaan baik secara vertikal maupun horizontal yang diberi perlindungan tahan api. Gedung eksisting juga tidak memiliki tangga



dengan penutup dan pintu tahan api. Berikut ini adalah tabel perbandingan dari eksisting komponen perlindungan bukaan.

Tabel 4.3.23 Perbandingan Kondisi Eksisting Perlindungan Bukaan

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Setiap bukaan baik vertikal atau horizontal harus dilengkapi pelindung dan penyetop api dan penutup tahan api	Semua bukaan pada gedung tidak memiliki pelindung, penyetop dan penutup tahan api.	0,493	0	Tidak ada	0
2.	<b><u>Perlindungan Bukaan:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pintu, jendela, penahan asap dan penutup api sesuai dengan standar yang ditetapkan.</li> <li>Pintu kebakaran mampu menahan api dan asap sebesar 200°C</li> <li>Tebal pintu minimal sebesar 35 mm</li> </ul>	Gedung perpustakaan umum tidak memiliki pintu, jendela dan tangga kebakaran darurat yang tahan terhadap api.	0,311	0	Tidak ada	0
3.	<b><u>Jalan Keluar &amp; Masuk:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lebar pintu keluar harus tidak lebih dari setengah panjang dinding tahan api</li> </ul>	Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki pintu dan bukaan yang tahan terhadap api.	0,196	0	Tidak ada	0



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tingkat ketahanan isolasi min. 30 menit</li> <li>Pintu harus dapat menutup secara otomatis</li> </ul>					
<b>Total</b>						<b>0</b>

### C. Ketahanan Api Struktur Bangunan

Berdasarkan hasil pengamatan, wawancara dan studi mengenai sejarah singkat dari pembangunan Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang, bahan konstruksi bangunan gedung tersebut berupa dinding bata merah dengan lapisan semen dan *finishing* cat. Dalam kondisi kebakaran, dinding dapat bertahan sekitar 1,5 hingga 2 jam bergantung pada ketebalan dinding. Konstruksi kolom, balok, lantai dan tangga menggunakan cor beton dengan inti besi bertulang yang dapat bertahan dari pembakaran sekitar 2 hingga 4 jam.

Berdasarkan hal tersebut, dapat dilihat bahwa konstruksi yang digunakan oleh Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang adalah konstruksi dengan tipe A yang bersifat tahan api dengan mutu yang baik. Berikut ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting dari kompartemenisasi ruang dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.3.24 Perbandingan Kondisi Eksisting Ketahanan Api Struktur Bangunan

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
1.	Menggunakan tipe konstruksi bangunan yang sesuai dengan fungsi, klasifikasi bangunan yang dianjurkan	Bangunan perpustakaan umum menggunakan jenis konstruksi tipe A	0,4	100	Sesuai	40
2.	Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan yang dipersyaratkan.	Ketahanan api struktur bangunan memiliki mutu yang baik.	0,4	100	Sesuai	40



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Bobot	Nilai	Keterangan	Jumlah
3.	Dinding luar, dinding dalam, lantai, bukaan dan rangka lift menggunakan material yang terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar.	Konstruksi menggunakan batu bata yang dilapisi semen, namun untuk komponen bukaan kaca masih menggunakan jenis kaca biasa.	0,2	75	Cukup sesuai	15
<b>Total</b>						<b>95</b>

#### D. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

Pada komponen sistem proteksi pasif, dapat dilihat bahwa bangunan memiliki ketahanan struktur yang cukup baik dengan menggunakan jenis konstruksi yang sesuai yaitu jenis konstruksi tipe A dan bahan-bahan dengan material yang tidak mudah terbakar. Namun gedung perpustakaan sama sekali tidak memiliki perlindungan bukaan sehingga dapat menyulitkan petugas pemadam kebakaran dan penghuni gedung saat melakukan evakuasi apabila terjadi bencana kebakaran.

Tabel 4.3.25 Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

Sistem Proteksi Pasif						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Kompartemenisasi Ruang	K	40	36	14,4	3,744
2.	Perlindungan Bukaan	K	0	32	0	0
3.	Ketahanan Api Struktur Bangunan	B	90	32	30,4	7,904
<b>Bobot Sistem Proteksi Pasif</b>				<b>26</b>	<b>Total</b>	<b>11,648</b>

#### 4.3.5 Tingkat Keandalan Keselamatan Bangunan

Setelah dilakukan penilaian terhadap seluruh komponen sistem proteksi kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang berdasarkan *fire assessment form* milik Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c) yang disesuaikan dengan peruntukan dan fungsi bangunan dengan sistem penilaian berdasarkan persentase setiap poin, maka dapat



disimpulkan bahwa nilai keandalan sistem keselamatan bangunan (NKS KB) gedung yang dihasilkan dari perhitungan adalah seperti terlampir dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.3.26 Nilai Keandalan Keselamatan Kebakaran Bangunan

No.	Komponen KSKB	Bobot	Persentase	Nilai
1.	Kelengkapan Tapak	25	15%	3,713
2.	Sarana Penyelamatan	25	38%	9,492
3.	Sistem Proteksi Aktif	24	22%	5,237
4.	Sistem Proteksi Pasif	26	45%	11,65
Nilai Keandalan Gedung				30,09

Dilihat dari penghitungan berdasarkan setiap kriteria dalam masing-masing komponen, maka dapat disimpulkan bahwa nilai keandalan keselamatan bangunan pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang adalah dengan nilai 30,09 yang masuk dalam kategori 'KURANG'. Nilai komponen paling rendah adalah komponen kelengkapan tapak dengan nilai dengan persentase sebesar 15% dan nilai hanya sebesar 3,713.

Dari keempat komponen tersebut, tidak ada nilai persentase diatas 60% sehingga seluruh komponen memiliki kategori kurang. Atas dasar nilai tersebut, Perpustakaan Umum Kota Malang perlu melakukan penambahan, pengadaan dan perbaikan pada beberapa komponen sistem keselamatan bangunan untuk meningkatkan nilai keandalan menjadi lebih tinggi. Penambahan yang dilakukan dapat dengan mempertimbangkan kondisi eksisting gedung sebagai bangunan bersejarah dan fungsi bangunan sebagai gedung perpustakaan.

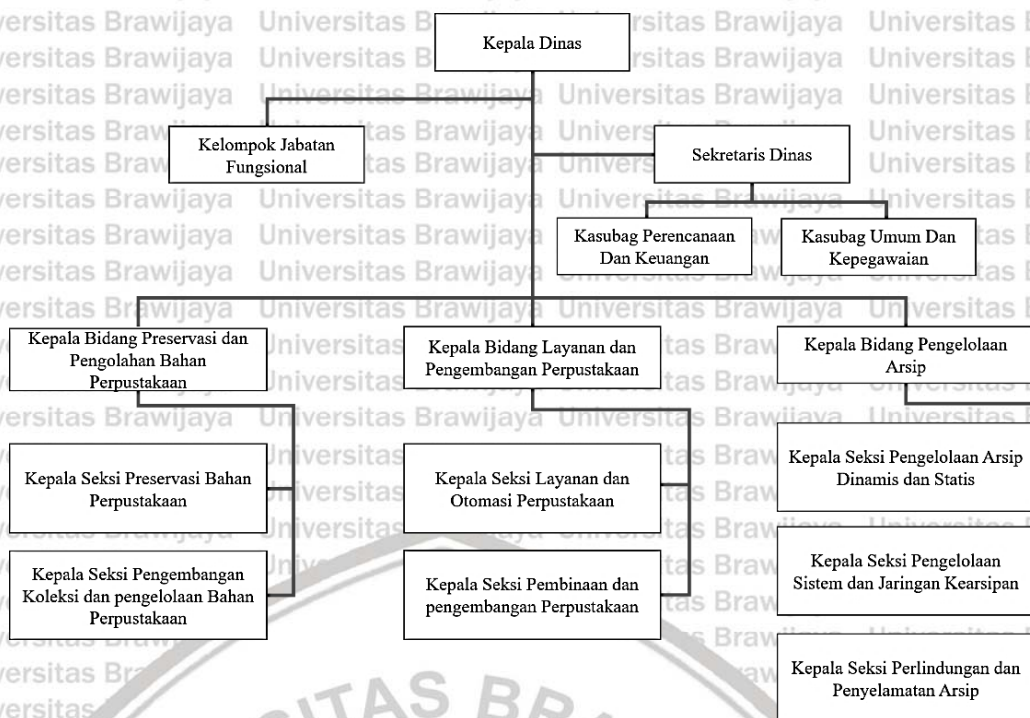
#### 4.4 Manajemen Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

Menurut PerMen PU No. 20 Tahun 2009, menyebutkan bahwa setiap gedung dengan luas lantai minimal sebesar 5.000 m<sup>2</sup> wajib memiliki sistem manajemen proteksi kebakaran gedung. Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang sendiri memiliki luas lantai kurang lebih sekitar 5.040 m<sup>2</sup> sehingga wajib menerapkan manajemen proteksi kebakaran gedung. Selain kebakaran gedung, manajemen perlindungan pustaka juga harus diterapkan mengingat fungsi utama dari bangunan adalah sebuah perpustakaan. Aspek manajemen proteksi kebakaran gedung sendiri terdiri dari beberapa poin.

##### 4.4.1 Organinasi Proteksi Kebakaran Gedung

Hasil wawancara dengan beberapa pegawai dan kepala kerumahtanggaan Perpustakaan Umum Kota Malang, menyebutkan bahwa hingga saat ini Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki organisasi proteksi maupun tim penanggulangan kebakaran yang dibentuk secara internal dari pihak kantor.





Gambar 4.4.1 Struktur Organisasi Perpustakaan Umum Kota Malang

Sumber: [dispussipda.malangkota.go.id](http://dispussipda.malangkota.go.id)

Penanganan dan tindakan darurat apabila terjadi kebakaran sendiri hanya mengandalkan dari APAR yang tersedia, pihak keamanan dan petugas pemadam kebakaran setempat. Seperti yang terlihat pada gambar struktur organisasi pada Perpustakaan Umum Kota Malang, dapat dilihat tidak ada organisasi yang mengatur mengenai sistem proteksi terhadap kebakaran. Berikut ini adalah Perbandingan antara kondisi eksisting dari komponen organisasi proteksi kebakaran gedung dengan kriteria yang telah ditetapkan. Tidak adanya organisasi proteksi kebakaran gedung dapat menyebabkan kesulitan saat melakukan koordinasi disaat terjadinya kebakaran dikarenakan tidak adanya pihak yang bertanggung jawab dan berwewasan mengenai kebakaran gedung untuk mengatasi hal tersebut.

Tabel 4.4.1 Perbandingan Kondisi Eksisting Organisasi Kebakaran Gedung

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Keterangan
1.	Setiap gedung harus memiliki organisasi penanggulangan kebakaran yang setiap komponennya memiliki tugas dan tanggung jawab.	Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki organisasi penanggulangan kebakaran.	Tidak sesuai
2.	Gedung memiliki tim penanggulangan kebakaran (TPK).	Perpustakaan Umum Kota Malang Belum memiliki tim penanggulangan kebakaran.	Tidak sesuai



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Keterangan
3.	Komponen pokok organisasi proteksi kebakaran gedung terdiri atas penanggung jawab, personil komunikasi, pemadam kebakaran, paramedis, ahli teknik, keamanan dan <i>floor warden</i> .	Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki organisasi penanggulangan kebakaran.	Tidak sesuai
4.	Bersar kecilnya struktur organisasi penanggulangan kebakaran serta banyaknya personil disesuaikan dengan klasifikasi resiko bangunan terhadap bahaya kebakaran, luas dan peruntukan bangunan.	Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki organisasi penanggulangan kebakaran	Tidak sesuai

#### 4.4.2 Tata Laksana Operasional

Sama dengan komponen organisasi penanggulangan kebakaran, Perpustakaan Umum Kota Malang juga belum memiliki tata laksana operasional yang jelas dan terstruktur. Berdasarkan hasil wawancara, disebutkan bahwa prosedur tanggap darurat yang dilakukan hanya berupa pelaporan infrastruktur yang kurang layak oleh karyawan pihak kerumahtanggaan maupun keluhan dan saran pengunjung. Pemeriksaan setiap komponen tersebut juga tidak dilakukan secara terjadwal.

Tabel 4.4.2 Perbandingan Kondisi Eksisting Tata Laksana Operasional Gedung

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Keterangan
Prosedur Tanggap Darurat			
1.	Terdapat prosedur tanggap darurat kebakaran yang lengkap dan terstruktur.	Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki prosedur tanggap darurat kebakaran yang lengkap dan terstruktur.	Tidak sesuai
2.	Prosedur dikoordinasikan dengan instansi pemadam kebakaran atau minimal dengan	Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki prosedur tanggap darurat kebakaran secara terstruktur.	Tidak sesuai



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Keterangan
	pos pemadam kebakaran setempat.		
Pelatihan Kebakaran dan Evakuasi			
3.	Terdapat program pelatihan kebakaran dan evakuasi secara berkala.	Perpustakaan Umum Kota Malang tidak dan belum pernah memiliki program pelatihan kebakaran dan evakuasi.	Tidak sesuai
4.	Pelatihan kebakaran diikuti oleh seluruh elemen penghuni gedung.		Tidak sesuai
Pemeriksaan dan Pemeliharaan Komponen Proteksi Kebakaran			
5.	Pemeriksaan dan pemeliharaan setiap komponen proteksi kebakaran dilakukan oleh petugas khusus.	Pemeriksaan dilakukan oleh bidang infrastruktur pada bagian umum.	Cukup sesuai
6.	Pemeriksaan setiap komponen meliputi inspeksi visual dan uji operasional.	Pemeriksaan hanya secara visual tanpa melakukan uji operasional.	Cukup sesuai
7.	Pemeriksaan setiap komponen dilakukan minimal 6 bulan sekali.	Pemeriksaan setiap komponen tidak terjadwal secara teratur	Tidak sesuai
8.	Hasil pemeriksaan komponen harus tercatat dan dilaporkan.	Hasil pemeriksaan setiap komponen tercatat secara rutin pada berita acara.	Sesuai
9.	Terdapat prosedur pemeliharaan dan lembar evaluasi untuk setiap komponen yang diinspeksi.	Pihak perpustakaan umum tidak memiliki prosedur dan lembar evaluasi untuk melakukan inspeksi	Tidak sesuai

Pada komponen tata laksana operasional, pihak perpustakaan umum tidak memiliki prosedur tanggap darurat dan pelatihan evakuasi kebakaran. Hal ini dinilai sangat penting dikarenakan dapat menumbuhkan kebiasaan waspada dan mengurangi kepanikan apabila terjadi bencana kebakaran. Pihak perpustakaan umum juga tidak menjadwalkan pemeriksaan komponen sistem proteksi kebakaran secara rutin dan sesuai dengan prosedur yang berlaku.



#### 4.4.3 Tata Laksana Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka

Melihat fungsi utama bangunan sebagai perpustakaan umum dan kantor arsip, maka perlu perlindungan pada setiap koleksi pustaka yang ada. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala bidang preservasi dan pemeliharaan, Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri memiliki beberapa metode yang sudah diterapkan demi melindungi setiap koleksi pustaka yang dimiliki.

Perlindungan pustaka tersebut dilakukan oleh beberapa divisi dalam organisasi internal Perpustakaan Umum Kota Malang yaitu pada bidang preservasi dan pengelolaan bahan perpustakaan serta bidang pengelolaan arsip. Namun, tindakan proteksi tersebut tidak spesifik berupa tindakan pencegahan dan perlindungan terhadap bahaya kebakaran, melainkan hanya perlindungan secara umum sebagaimana ada pada pedoman pemeliharaan pustaka dan arsip yang dimiliki.



Gambar 4.4.2 Kegiatan Perlindungan Koleksi Pustaka

Kegiatan perlindungan pustaka sendiri dilakukan secara rutin dan bertahap pada setiap koleksi milik Perpustakaan Umum Kota Malang. Di bawah ini adalah tabel dari perbandingan antara kondisi eksisting dari sistem perlindungan pustaka dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4.4.3 Perbandingan Kondisi Tata Laksana Pemeliharaan dan Perlindungan Pustaka

No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Keterangan
1.	Rak yang digunakan untuk menyimpan koleksi pustaka menggunakan bahan yang tidak mudah terbakar.	Rata-rata rak yang digunakan untuk menyimpan koleksi pustaka menggunakan bahan yang mudah terbakar seperti kayu dan plastik.	Kurang sesuai
2.	Penempatan koleksi pustaka harus dibedakan menurut sifat dan kegunaan.	Penempatan setiap koleksi pustaka pada Perpustakaan	Sesuai



No.	Kriteria	Kondisi Eksisting	Keterangan
		Umum Malang sudah dibedakan sesuai sifat dan jenisnya.	
3.	Koleksi pustaka harus diletakkan pada area yang terlindungi dari bahaya nyala api.	Sebagian koleksi buku dan arsip masih berdekatan dengan resiko sumber api seperti kabel terbuka, dll.	Kurang sesuai
4.	Layout ruang penyimpanan koleksi pustaka harus memiliki jalur evakuasi dan penyelamatan darurat.	Pada area penyimpanan koleksi tidak memiliki petunjuk jalur efakuasi darurat.	Tidak sesuai
5.	Mencadangkan ( <i>back up</i> ) setiap koleksi pustaka yang dimiliki baik dalam bentuk cetak maupun digital.	Perpustakaan umum sedang dalam tahap mencadangkan setiap koleksi pustakanya ke dalam bentuk digital.	Sesuai
6.	Terdapat program pelatihan pustakawan untuk pemeliharaan, perawatan dan perbaikan koleksi pustaka.	Program pelatihan ada dan dilakukan terakhir pada bulan Maret 2021	Sesuai
7.	Menjalin hubungan kerjasama dengan instansi kepastakaan lainnya.	Perpustakaan Umum Malang menjalin beberapa hubungan kerjasama dengan pihak lain untuk pengadaan dan pemeliharaan pustaka.	Sesuai
8.	Melakukan perbaruan dan inspeksi pada benda yang dapat menjadi ancaman kebakaran pustaka secara teratur dan berkala.	Inspeksi tidak dilakukan secara teratur dan hanya berupa pelaporan oleh karyawan yang bertugas.	Cukup sesuai
9.	Mengasuransikan setiap koleksi pustaka yang ada.	Tidak ada pengasuransian koleksi pustaka.	Tidak sesuai

Pada aspek pemeliharaan dan perlindungan pustaka, dapat dilihat bahwa Perpustakaan Umum Kota Malang kurang memperhatikan keamanan dan keselamatan setiap koleksi dari



bahaya bencana kebakaran yaitu seperti bahan rak yang masih mudah terbakar dan penataan layout ruang yang tidak memiliki jalur evakuasi. Selain itu, pihak perpustakaan juga seharusnya melakukan pembaharuan dan inspeksi pada setiap benda yang dapat menjadi ancaman kebakaran pada gedung secara teratur oleh pihak yang berwenang untuk memonitor segala kemungkinan akan ancaman kebakaran.

#### 4.5 Rekomendasi Penelitian

Berdasarkan analisis penilaian tingkat keandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran serta manajemen proteksi kebakaran pada bangunan yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diketahui aspek apa saja yang dinilai kurang dan dapat ditingkatkan untuk menaikkan nilai keandalan bangunan. Rekomendasi ini memiliki tujuan untuk memberikan masukan dan saran perbaikan pada beberapa aspek yang dinilai kurang sehingga dapat mengurangi kerugian materil dan moril yang disebabkan oleh kebakaran. Selain itu, rekomendasi sendiri disesuaikan pada aspek yang relevan dengan fungsi dan kondisi eksisting bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang itu sendiri. Berikut ini adalah beberapa rekomendasi arsitektural dalam sistem proteksi kebakaran bangunan dan manajemen proteksi kebakaran bangunan Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang.

##### 4.5.1 Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan

Pada variabel sistem proteksi kebakaran terdapat beberapa aspek yang dapat diperbaiki sehingga dapat menaikkan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan. Rekomendasi ini didasarkan pada kebutuhan dan kondisi eksisting gedung dalam mengupayakan optimasi sistem proteksi kebakaran yang ada sehingga setiap komponen sistem dapat bekerja dengan maksimal untuk memproteksi gedung dari kebakaran.

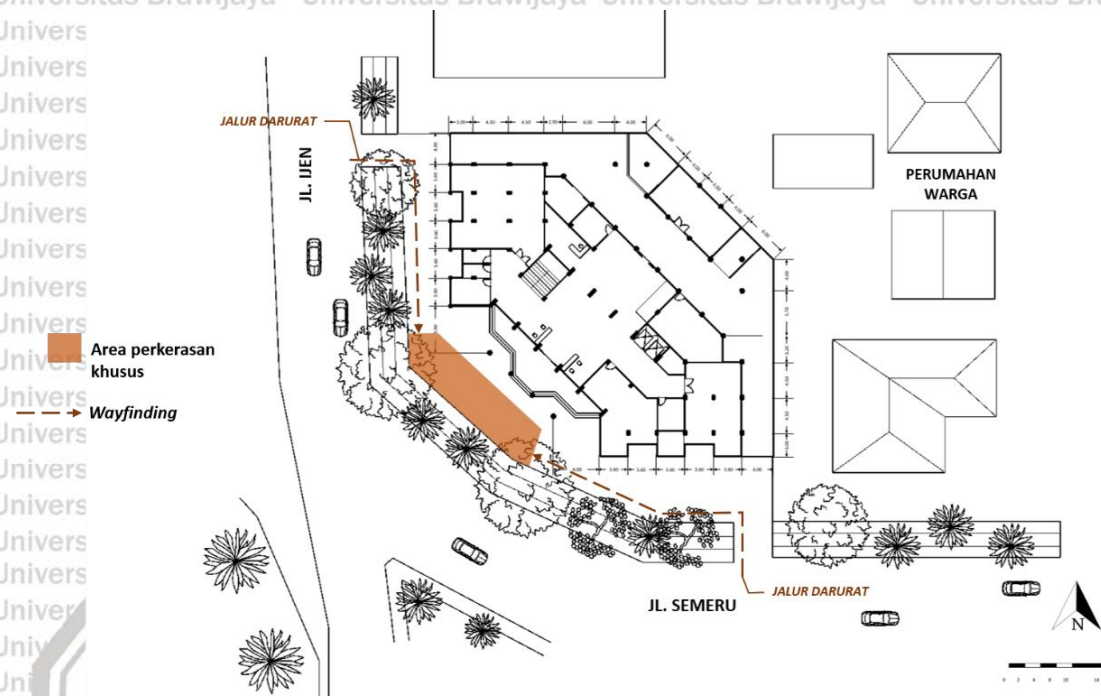
###### A. Perbaikan Jalan Lingkungan

Pada komponen jalan lingkungan, diperlukan perbaikan pada perkerasan khusus di area tapak sebagai jalur mobil pemadam kebakaran. Hal ini berfungsi untuk menahan beban mobil pemadam kebakaran yang cukup berat. Pada kondisi eksisting, jalan lingkungan pada area tapak menggunakan material *paving block*. Sedangkan sebagai rekomendasi, perkerasan khusus untuk akses mobil pemadam kebakaran dapat menggunakan bahan yang bersifat lebih keras seperti aspal atau dengan struktur tulangan khusus.

Selain bahan perkerasan, penandaan jalur juga diperlukan untuk memberikan warna dan rambu-rambu yang bersifat kontras. Penandaan jalur dapat dimulai dari pintu masuk darurat dan pintu utama menuju area parkir khusus mobil pemadam kebakaran. Area parkir khusus tersebut tidak boleh dipergunakan untuk kendaraan umum dikarenakan dapat mengganggu



jalannya proses evakuasi saat terjadi keadaan darurat. Jalan lingkungan pada area gedung tersebut juga harus terbebas dan dipisahkan dari area parkir umum maupun parkir karyawan serta dilengkapi dengan rambu-rambu dan penanda sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



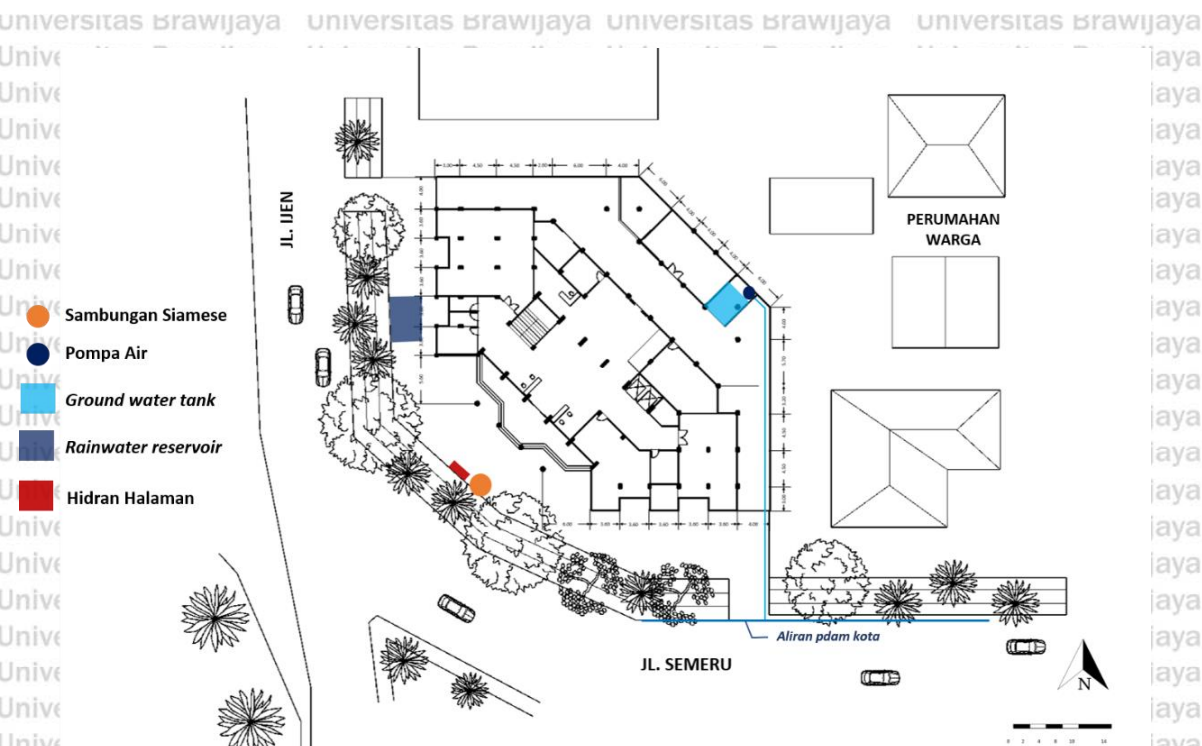
Gambar 4.5.1 Rekomendasi Letak Perkerasan dan Penandaan Jalur

#### B. Pengadaan Sumber Air, Sambungan Siamese dan Hidran Halaman

Dikarenakan keterbatasan dari sumber air yang dimiliki bangunan eksisting yang hanya bersumber dari PDAM Kota Malang, maka diperlukan beberapa sumber air lainnya sebagai alternatif. Selain PDAM, sumber air juga dapat diperoleh dari penggunaan sumur bor dengan sistem pompa dan tandon air apabila kondisi lingkungan dan tanah memungkinkan. Pengadaan reservoir air hujan juga dapat digunakan untuk memanfaatkan limbah air hujan sebagai sumber air yang dapat digunakan untuk hidran halaman maupun hidran gedung. Pengadaan reservoir air hujan juga dapat mengurangi resiko banjir dan air yang menggenang pada area tapak.

Selain itu, dikarenakan pada sekitar area tapak dalam radius 50 meter tidak ditemukan hidran kota, dan akses hidran kota terdekat berada pada ujung Jalan Bess Ijen yang berbatasan dengan Jalan Pahlawan Trip Malang, berkisar 400 meter dari area gedung perpustakaan, maka Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang harus memiliki hidran halaman yang dapat digunakan apabila terjadi kebakaran dengan sumber air yang ditambahkan melalui reservoir, sumur dan PDAM. Selain itu, bersama dengan sistem hidran halaman, penambahan sambungan siamese pada tapak juga perlu dilakukan untuk melengkapi sistem hidran halaman.





Gambar 4.5.2 Rekomendasi Perletakan Sumber Air dan Hidran Halaman

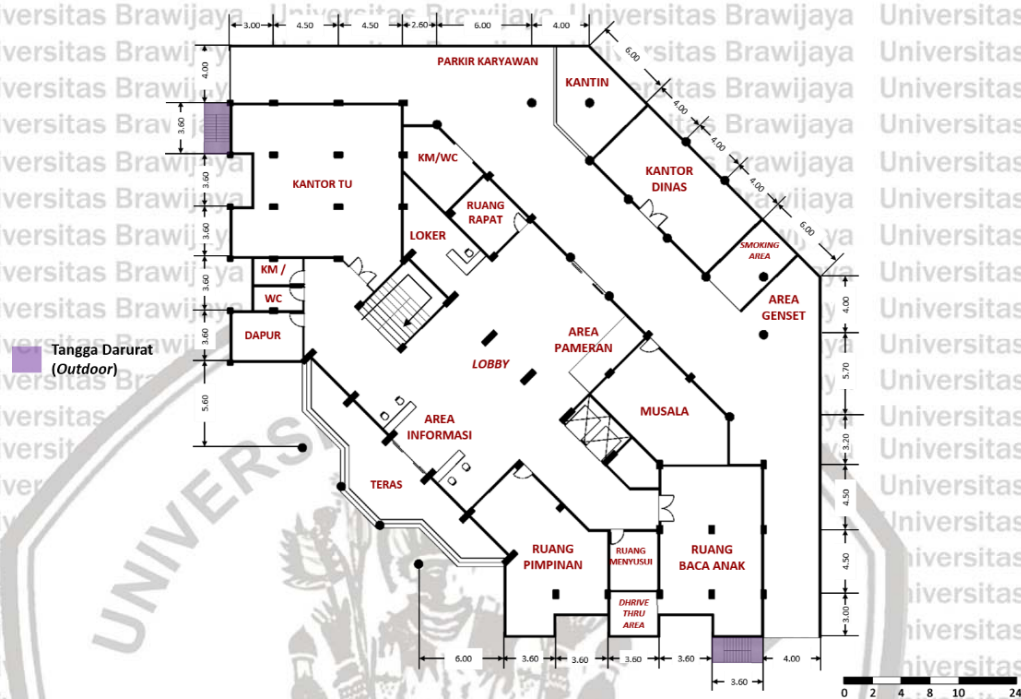
Pompa air dan *ground water tank* diletakkan pada area yang sebelumnya menjadi *smoking area* dikarenakan pada kondisi eksisting bangunan, area merokok tersebut tidak lagi digunakan dan beralih fungsi menjadi gudang barang-barang bekas. Penempatan pompa juga berdekatan dengan genset agar memudahkan dalam melakukan perbaikan atau *maintenance*. Sedangkan reservoir air hujan (*rainwater reservoir*) diletakkan pada area terbuka gedung untuk memaksimalkan air hujan yang dapat tertampung. Sedangkan untuk hidran halaman dan sambungan siamese ditempatkan pada area ruang luar seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas yaitu pada area ruang terbuka yang berada di tengah.

### C. Perbaikan Sarana Jalan Keluar

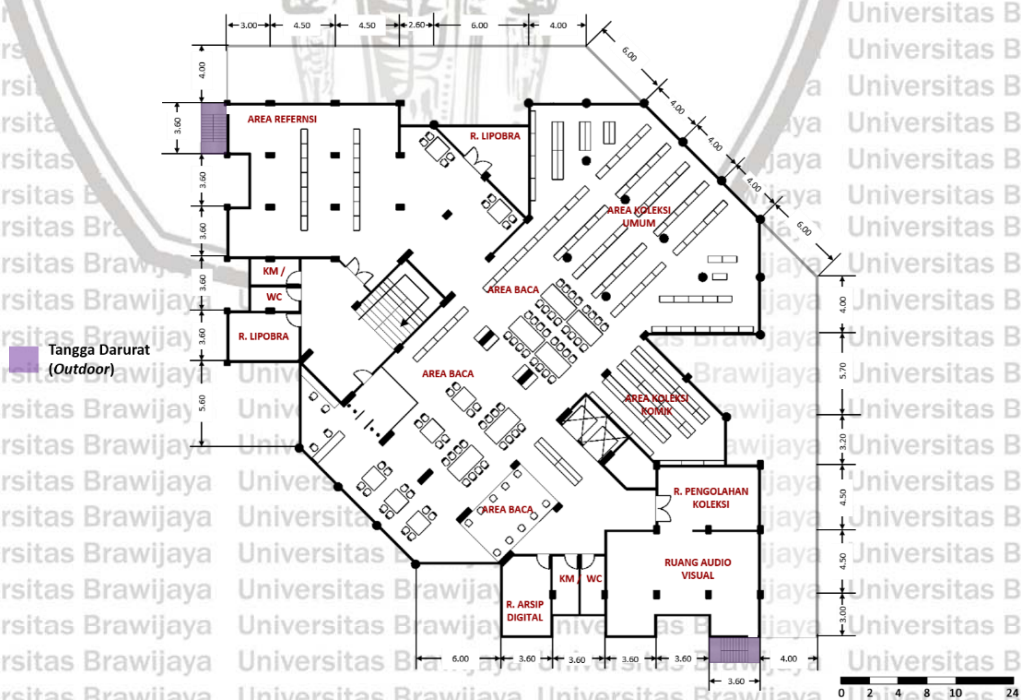
Beberapa jenis sarana jalan keluar perlu ditambahkan pada area gedung seperti dengan penambahan sarana tangga darurat. Hal ini dikarenakan pada gedung hanya memiliki satu akses tangga utama yang dapat menjadi penghambat dalam proses evakuasi. Maka dari itu, diperlukan tangga darurat yang langsung mengarah pada area luar gedung. Melalui beberapa pertimbangan berupa tinggi bangunan yang tidak terlalu tinggi serta aspek kemudahan akses dan keselamatan penghuni, maka tangga *outdoor* lebih disarankan karena dapat langsung mengarah pada ruang luar serta instalasi yang mudah dan tidak memerlukan banyak biaya konstruksi dibandingkan dengan tangga yang bersifat indoor dan tertutup. Pengadaan sarana tangga darurat sendiri dapat membuat evakuasi dapat berlangsung lebih cepat dan mudah sehingga diharapkan dapat mengurangi kerugian dan menyelamatkan setiap penghuni gedung.



Namun dikarenakan tangga utama pada bagian dalam gedung perpustakaan umum bukan merupakan tangga tertutup, serta tidak memungkinkan untuk membuat instalasi tambahan berupa tangga dengan sifat tertutup, maka beberapa poin yang ada seperti elemen pada poin pencegahan penjarangan asap, sistem pembuangan asap, sistem pemadam luapan dan jalur pelepasan tidak dapat terpenuhi.

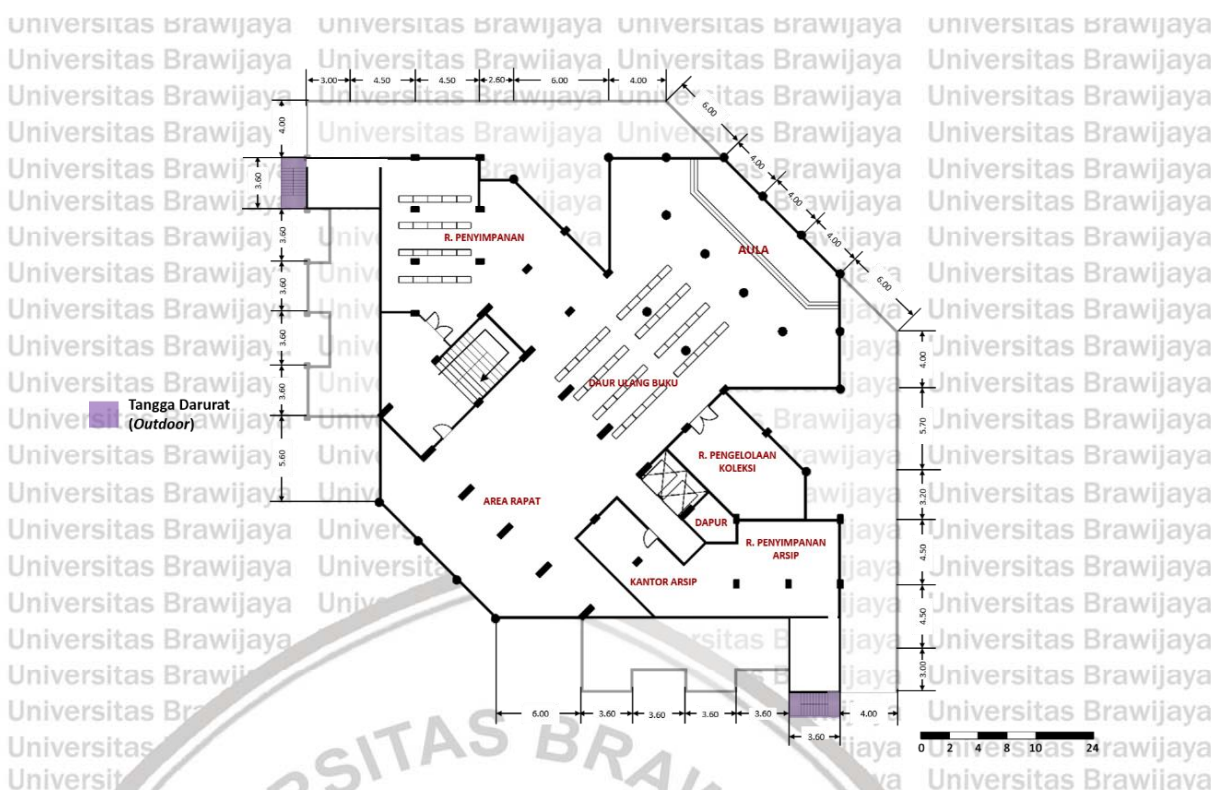


Gambar 4.5.3 Rekomendasi Perletakan Tangga Darurat Lantai 1



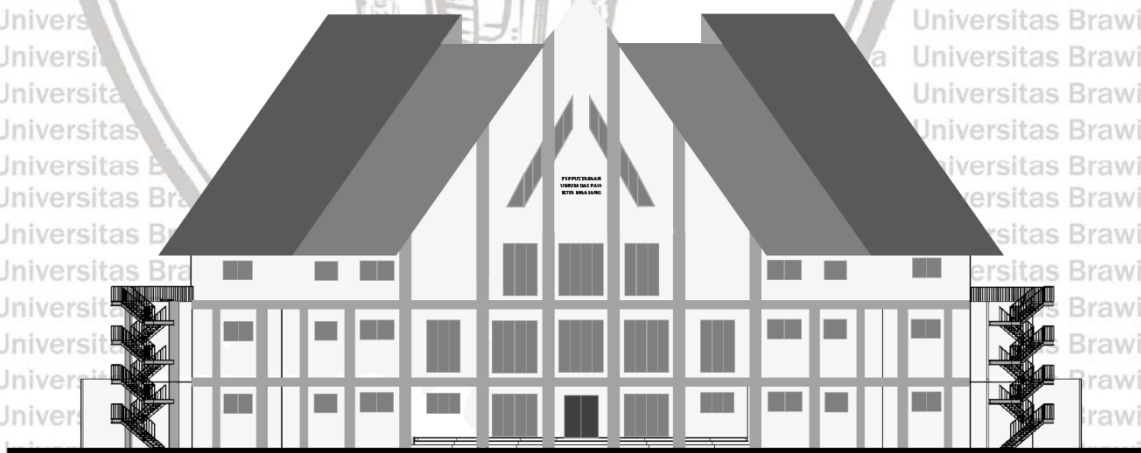
Gambar 4.5.4 Rekomendasi Perletakan Tangga Darurat Lantai 2





Gambar 4.5.5 Rekomendasi Perletakan Tangga Darurat Lantai 3

Tangga yang digunakan sebagai tangga darurat memiliki ukuran lebar kurang lebih 1,8 meter dengan bahan logam. Penambahan tangga darurat yang terletak pada area luar tentunya akan mengubah tampak bangunan eksisting gedung perpustakaan seperti pada gambar. Namun tambahan dua unit tangga darurat terlihat tidak begitu mengubah wajah bangunan dikarenakan terletak pada ujung bangunan dan tidak mengganggu ventilasi.



Gambar 4.5.6 Tampak Bangunan setelah Penambahan Tangga Darurat

Selain itu pada sepanjang jalan keluar harus bebas dari benda yang bersifat sebagai penghalang atau hambatan dan bahan-bahan yang mudah terbakar. Dalam hal ini, area sepanjang tangga dan arah pintu keluar harus bebas dari beberapa perabot yang berbahaya dan dapat mengganggu tindakan evakuasi. Perbaikan pada sarana penyelamatan sendiri juga

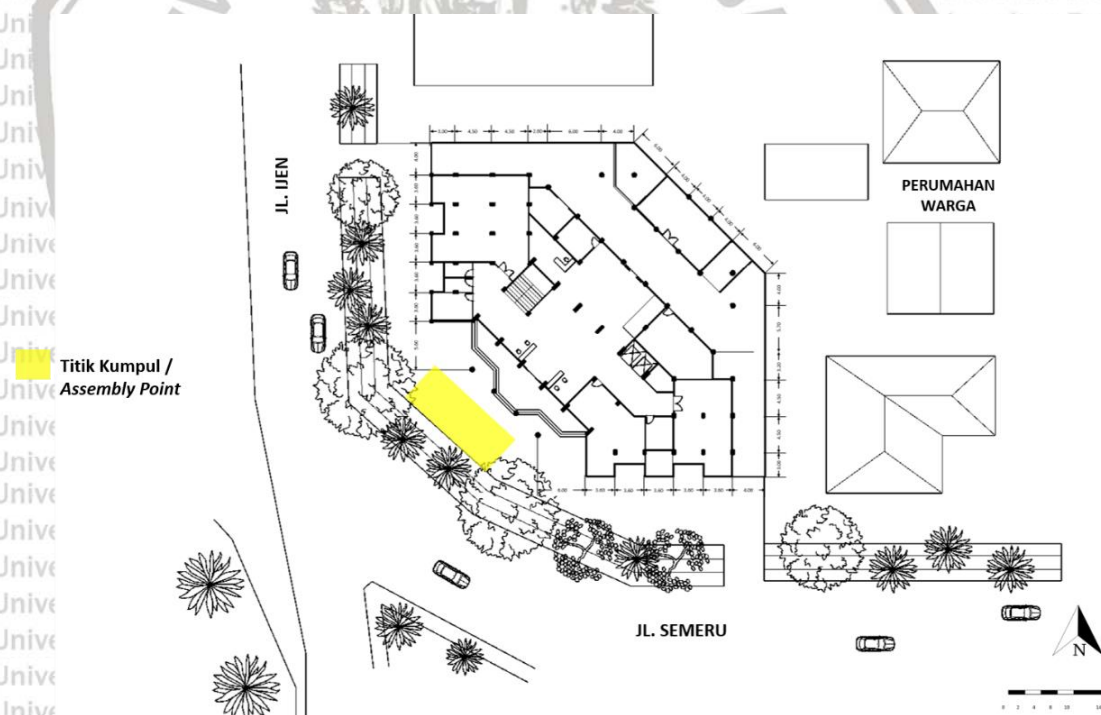


meliputi perbaikan elemen pintu dan tangga yang memungkinkan. Hal ini dapat berupa dengan penambahan petunjuk jalan, penggantian jenis pintu biasa dengan jenis yang lebih kuat dan tahan api serta dapat terbuka secara penuh.

#### D. Pengadaan Titik Kumpul

Setiap tujuan akhir dari evakuasi penghuni adalah area titik kumpul atau *assembly point*. Pada area sekitar bangunan perpustakaan umum diketahui tidak dilengkapi dengan titik kumpul atau *assembly point* sehingga perlunya pengadaan area titik kumpul. Luasan titik kumpul diketahui dengan menghitung jumlah penghuni gedung dikali dengan  $0,09 \text{ m}^2/\text{orang}$  dan penghuni gedung sendiri diestimasikan berjumlah kurang lebih sebanyak 300 orang, sehingga memerlukan titik kumpul sekurang-kurangnya sebesar  $27 \text{ m}^2$  dengan perletakan pada area yang dinilai paling strategis dan cukup lebar untuk menampung seluruh penghuni.

Dikarenakan sisa lahan terbatas yang ada pada Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri, perletakan titik kumpul ada pada sekitar area parkir umum yang paling mudah dijangkau dari setiap titik pintu keluar bangunan, bersifat paling aman dan cukup untuk menampung setiap penghuni serta dilengkapi *signage* dan penanda.



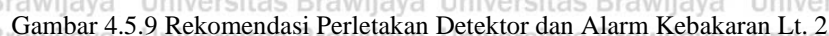
Gambar 4.5.7 Rekomendasi Perletakan Titik Kumpul

#### E. Pengadaan Detektor dan Alarm Kebakaran

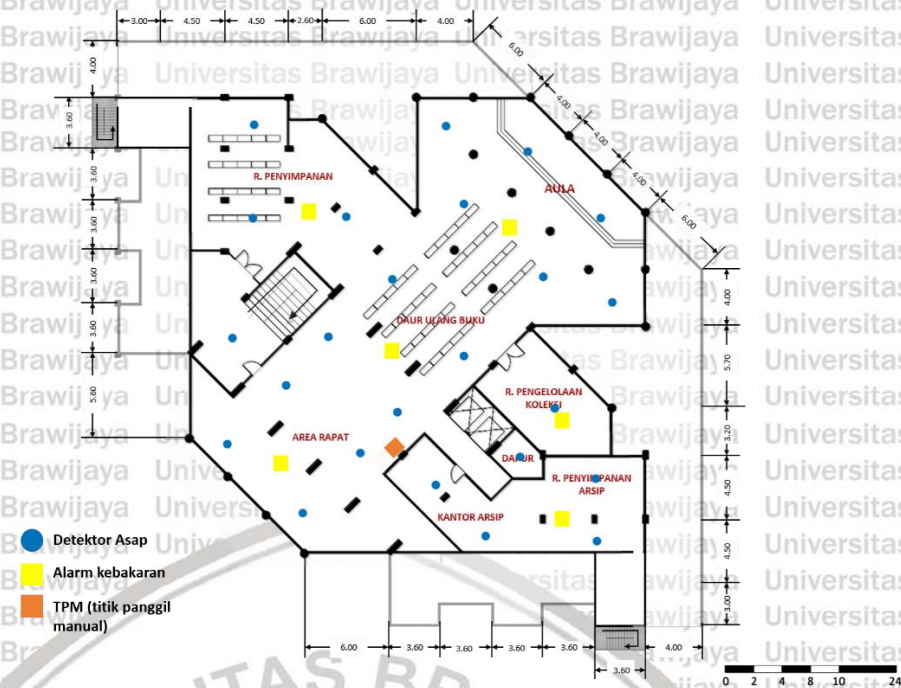
Kondisi eksisting gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki detektor maupun instalasi alarm kebakaran pada setiap lantainya. Oleh karena itu, perlunya pengadaan detektor untuk diletakkan pada setiap ruangan dengan jenis detektor yang disesuaikan dengan kebutuhan.



Detektor yang terpasang sendiri harus dipastikan berfungsi dengan baik dengan pengecekan secara rutin.







Gambar 4.5.10 Rekomendasi Perletakan Detektor dan Alarm Kebakaran Lt. 3

Pengecekan detektor sendiri dapat dilakukan dengan penggantian baterai dan penilaian kualitas visual dari detektor. Selain itu perlu diadakan berupa instalasi alarm baik otomatis maupun alarm manual. Alarm dipasang pada seluruh lantai gedung dengan satu titik panggil manual pada setiap lantainya. Titik panggil manual juga diletakkan pada area terbuka dan terlihat jelas sehingga dapat digunakan dengan mudah saat keadaan darurat.

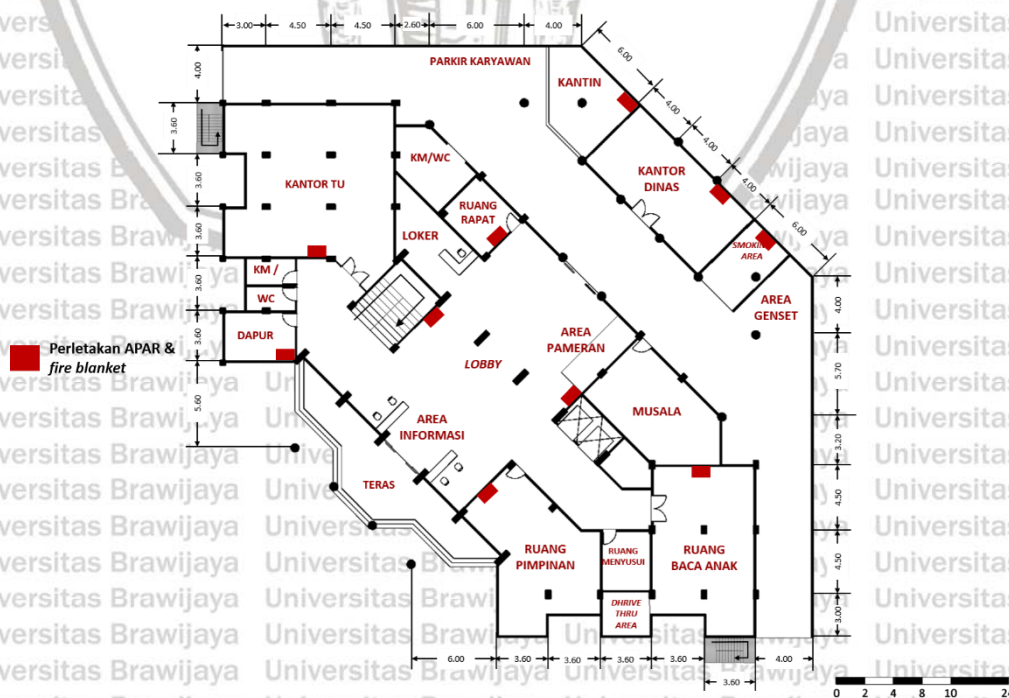
#### F. Penambahan Titik APAR dan *Fire Blanket*

Dalam proses observasi dan pengisian *checklist fire assessment form* mengenai komponen APAR, masih terdapat beberapa permasalahan pada bangunan gedung eksisting. Meskipun gedung sudah memiliki beberapa unit APAR, namun jumlahnya terlalu sedikit dan jarak yang terlalu jauh. APAR sendiri tidak memenuhi standar maksimal jarak penempatan dan unit APAR pada gedung eksisting juga tidak seluruhnya terpasang. Selain itu tidak adanya petunjuk penggunaan sehingga dapat menyulitkan dalam menggunakannya.

Pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang, jenis APAR yang digunakan adalah APAR dengan bahan *dry chemical powder* yang dapat digunakan untuk memadamkan jenis kebakaran kelas A khususnya untuk bahan bakar kertas, plastik dan kayu. Sedangkan tipe APAR yang disarankan adalah APAR dengan jenis foam atau busa yang dapat memadamkan api tanpa merusak sumber kebakaran dikarenakan sistemnya yang dapat membentuk lapisan di atas benda yang terbakar. Jenis APAR ini dinilai cocok dikarenakan dapat meminimalisir kerusakan pada koleksi pustaka yang terbakar. Selain itu, ukuran APAR yang disarankan



Penempatan setiap unit APAR sendiri harus diletakkan pada area yang mudah dilihat dan dijangkau oleh seluruh penghuni gedung sehingga dapat digunakan dengan mudah saat terjadi keadaan darurat. Pada setiap unit APAR yang tersedia sendiri harus memuat informasi yang jelas mengenai nama produk dan spesifikasi dari APAR, material, surat pemeriksaan dan tanggal kadaluarsa serta petunjuk penggunaan APAR yang baik dan mudah dipahami. Setiap informasi tersebut harus tersedia secara lengkap dan mudah dipahami oleh siapapun hendak menggunakannya. Selain itu, perlunya pemeriksaan secara rutin untuk memastikan setiap APAR yang terpasang adalah APAR dengan kualitas yang baik, tidak kadaluarsa serta terisi penuh. Pemeriksaan sendiri dapat dilakukan oleh ahli yang berpengalaman di bidangnya setidaknya selama enam bulan sekali bersama dengan pemeriksaan komponen sistem pemadam kebakaran yang lain.

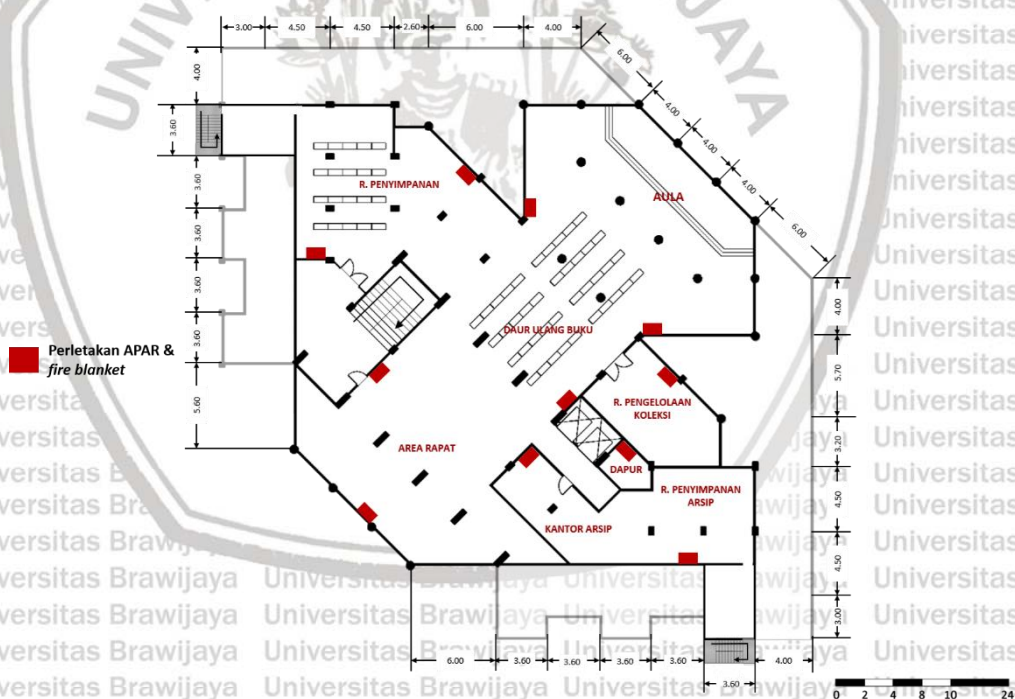


Gambar 4.5.11 Rekomendasi Perletakan APAR dan *Fire Blanket* Lt. 1





Gambar 4.5.12 Rekomendasi Perletakan dan Fire Blanket APAR Lt. 2



Gambar 4.5.13 Rekomendasi Perletakan dan Fire Blanket APAR Lt. 3

Selain unit APAR, penggunaan *fire blanket* juga dapat disarankan sebagai langkah awal atau pertolongan pertama dalam keadaan darurat kebakaran. Fungsi dari *fire blanket* adalah untuk menutup sumber api awal atau digunakan untuk membungkus diri saat melewati api yang membesar. Penggunaan *fire blanket* dipilih dikarenakan sangat praktis, sederhana dan mudah digunakan serta tidak memakan banyak tempat dalam penyimpanannya. *Fire*



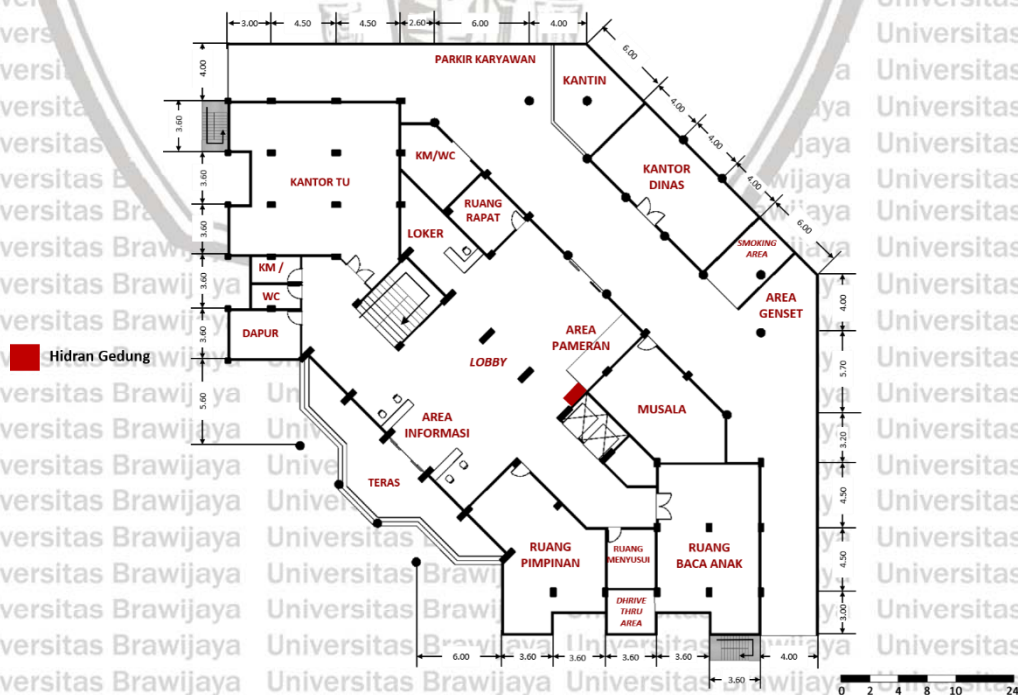
*blanket* yang digunakan adalah dengan jenis *fire blanket* yang memiliki ukuran  $1,8 \times 1,8$  meter dan dapat disimpan bersama dengan APAR dalam satu tempat yang sama.



Gambar 4.5.14 Jenis APAR dan *Fire Blanket*

### G. Penambahan Sistem Hidran Gedung

Selain pengadaan APAR dan *fire blanket*, perlunya penambahan sistem hidran gedung yang dapat digunakan apabila pemadaman menggunakan APAR dan *fire blanket* tidak dapat mengendalikan nyala api. Hidran gedung yang digunakan harus merupakan jenis hidran yang sesuai dengan standar SNI. Hidran diletakkan pada area yang dinilai paling strategis yaitu bagian tengah bangunan pada area yang berdekatan dengan lift. Hidran harus memiliki jangkauan selang sepanjang minimal 30 meter yang dapat menjangkau ke seluruh bagian gedung. Kotak hidran sendiri harus memiliki petunjuk penggunaan yang baik dan mudah dilihat serta terlihat tanpa halangan, mudah dibuka dan dijangkau oleh seluruh penghuni gedung sehingga dapat digunakan di saat keadaan darurat.

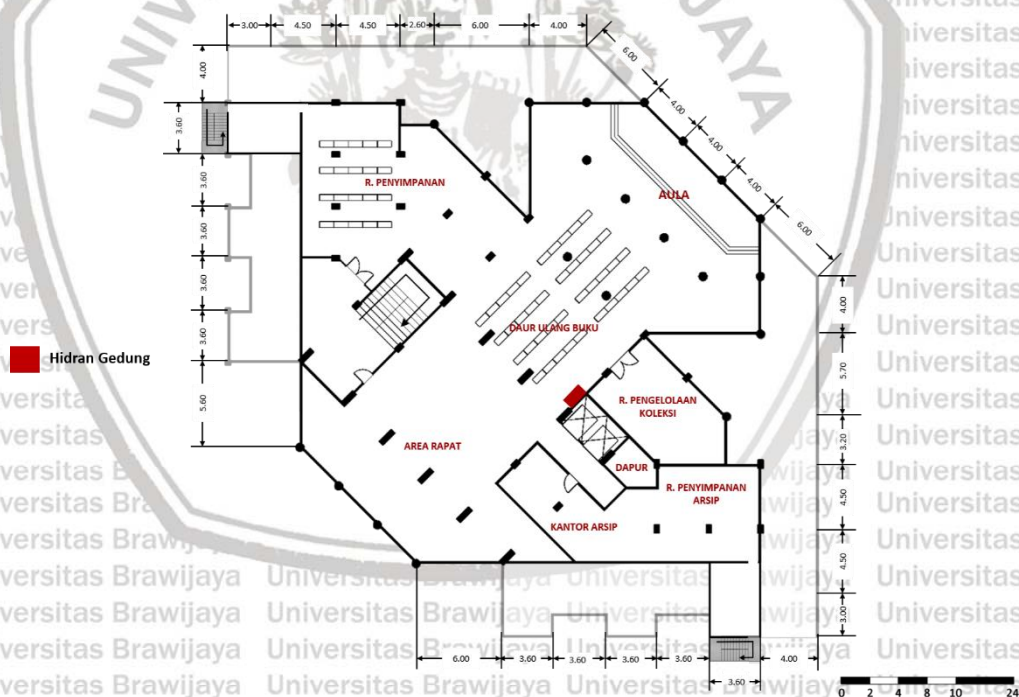


Gambar 4.5.15 Rekomendasi Perletakan Hidran Lt. 1





Gambar 4.5.16 Rekomendasi Perletakan Hidran Lt. 2



Gambar 4.5.17 Rekomendasi Perletakan Hidran Lt. 3

#### H. Penambahan Sumber Listrik Darurat

Pada *fire assessment form* sebelumnya, gedung perpustakaan umum tidak memiliki sumber daya listrik darurat selain dari pengadaan genset. Sedangkan menurut standar pada PerMen PU No. 26 Tahun 2008, sumber daya listrik darurat setidaknya diperoleh dari dua sumber yaitu dapat berupa genset dan baterai. Sehingga dalam hal ini, pihak Perpustakaan



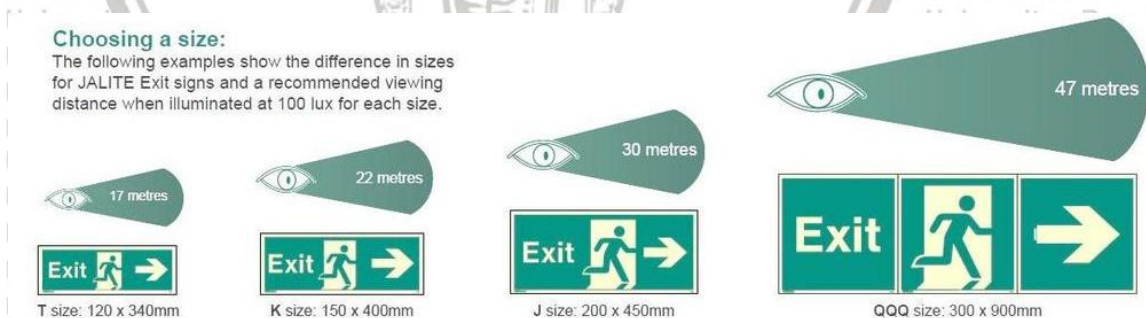
Umum Kota Malang perlu menyediakan peralatan dengan sumber daya baterai darurat seperti lampu darurat tenaga baterai dan senter yang digunakan untuk penerangan darurat serta baterai cadangan untuk memastikan setiap detektor berfungsi dengan baik.

Selain itu daya listrik darurat harus dapat terprogram secara otomatis sehingga jika ada pemutusan jaringan listrik karena kebakaran, maka sumber listrik darurat dapat dengan cepat mengalirkan listrik sehingga tidak terjadi pemadaman dalam jangka waktu yang lama. Pasokan listrik darurat juga harus dapat dipastikan dapat mencukupi untuk kebutuhan dalam mengoperasikan setiap komponen sistem proteksi kebakaran seperti sistem komunikasi, sistem hidran, pompa dan pengendali operasi dengan baik.

#### I. Perbaikan Sarana Cahaya Darurat, *Signage* dan *Wayfinding*

Sarana cahaya darurat pada Perpustakaan Umum Kota Malang perlu ditambahkan sebagaimana telah ditetapkan untuk memenuhi *fire assessment form* sebelumnya dimana disebutkan bahwa gedung harus memiliki sarana penerangan darurat yang bersumber dari daya listrik darurat yang ditempatkan khususnya pada jalur jalan keluar dengan ketahanan minimal selama satu jam. Cahaya darurat yang dapat digunakan dapat berupa lampu *emergency* dengan jenis dan model yang disesuaikan dengan kebutuhan.

Lampu darurat sendiri dapat menyala dengan sumber daya dari baterai, genset maupun tenaga surya. Cahaya darurat juga tidak terbatas pada area dalam bangunan gedung, namun pada area sekitar tapak atau area ruang luar. Pencahayaan pada area-area tertentu seperti *assembly point*, area parkir kendaraan pemadam kebakaran dan lampu *outdoor* juga harus dapat berfungsi saat terjadi kebakaran.



Gambar 4.5.18 Jenis Penanda dan Penunjuk Arah

Sumber: safefiredirect.co.uk

Penambahan petunjuk pada setiap jalan keluar juga diperlukan untuk memberikan arah dan panduan keselamatan pada setiap penghuni gedung. Ukuran *signage* dan *wayfinding* sendiri disesuaikan dengan jarak dan titik penglihatan terjauh agar dapat terlihat dengan jelas dan terhindar dari titik buta. Penempatan petunjuk arah dan area jalan keluar menuju pintu dan tangga terdekat ditempatkan di area persimpangan. Sedangkan jenis bahan yang



direkomendasikan dapat bercahaya dalam gelap seperti halnya mengandung senyawa fosfor atau maupun menggunakan baterai maupun menggunakan tenaga listrik darurat agar dapat menyala dalam gelap sehingga dapat mempermudah proses evakuasi.

Sebagai contoh, penggunaan *strip tape luminous photoluminescent* (tape yang dapat bercahaya dalam gelap) dapat digunakan sebagai *safe guide* terutama pada area tangga dan rak-rak buku yang ada pada area baca dimana akan menunjukkan sebuah jalur keluar untuk menunjukkan arah saat listrik terputus akibat kebakaran.



Gambar 4.5.19 Penggunaan Penunjuk Arah *Strip Tape Luminous Photoluminescent*  
Sumber: ecoglo.us

Sebagaimana dijelaskan pada SNI 03-6574-2001, bahwa tulisan exit pada jalur evakuasi dan jalan keluar harus memiliki tinggi dan ukuran yang proporsional. Selain itu, pencahayaan yang diperlukan untuk setiap tanda darurat ini adalah sekurang-kurangnya sebesar 10 lux yang harus dapat menyala sekurang-kurangnya selama durasi 1 jam saat terjadi kebakaran.

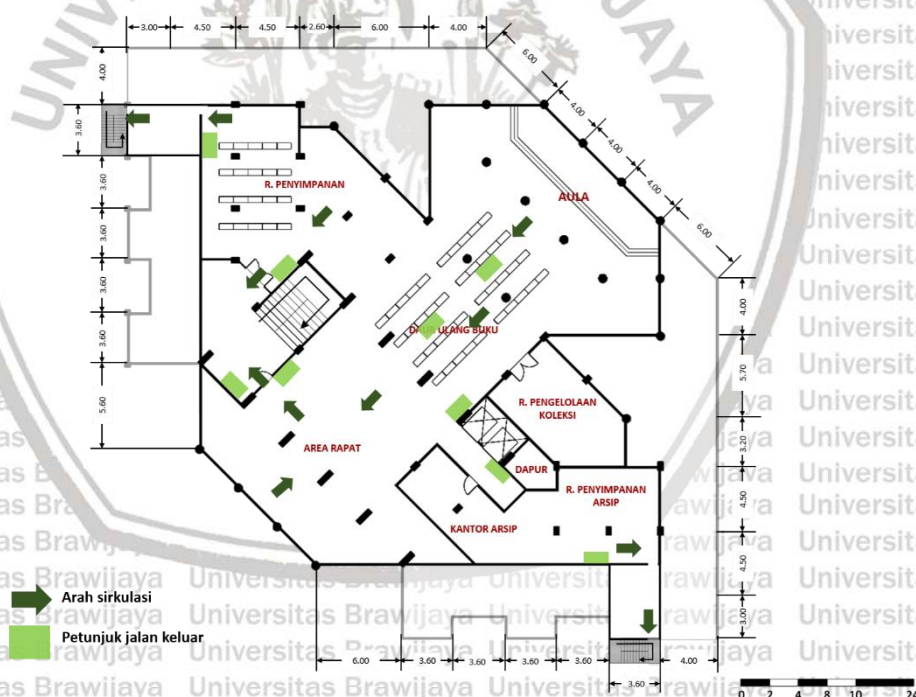


Gambar 4.5.20 Rekomendasi Perletakan Penunjuk Jalan Keluar Lt. 1





Gambar 4.5.21 Rekomendasi Perletakan Penunjuk Jalan Keluar Lt. 2



Gambar 4.5.22 Rekomendasi Perletakan Penunjuk Jalan Keluar Lt. 3

## J. Pengadaan Ruang Pengendali Operasi

Kondisi eksisting pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang tidak memiliki unit ruang pengendali operasi sehingga perlu ditambahkannya ruang pengendali operasi yang dapat digunakan untuk memonitor seluruh bahaya kebakaran pada gedung dan menyediakan peralatan untuk mengatasi keadaan darurat.





Gambar 4.5.23 Rekomendasi Perletakan Ruang Pengendali Operasi

Seluruh komponen dalam ruang pengendali operasi juga harus dipastikan dapat berfungsi dengan baik serta dilakukan inspeksi rutin oleh tenaga ahli khusus yang bertugas. Beberapa contoh instalasi dalam ruang pengendali operasi adalah instalasi kamera pengawas (CCTV) beserta ruang kontrol yang tersedia secara khusus dan terlindung dari bahaya kebakaran, alarm gedung, serta komponen sistem proteksi kebakaran seperti sistem pompa, sistem alarm dan lain sebagainya. Ruang pengendali operasi sendiri harus diamankan dengan ketat dan tidak dapat diakses oleh masyarakat umum. Letak ruangan juga harus mudah diakses namun tidak terlihat jelas oleh publik, ruangan ini juga hendaknya dikontrol oleh ahli secara penuh.

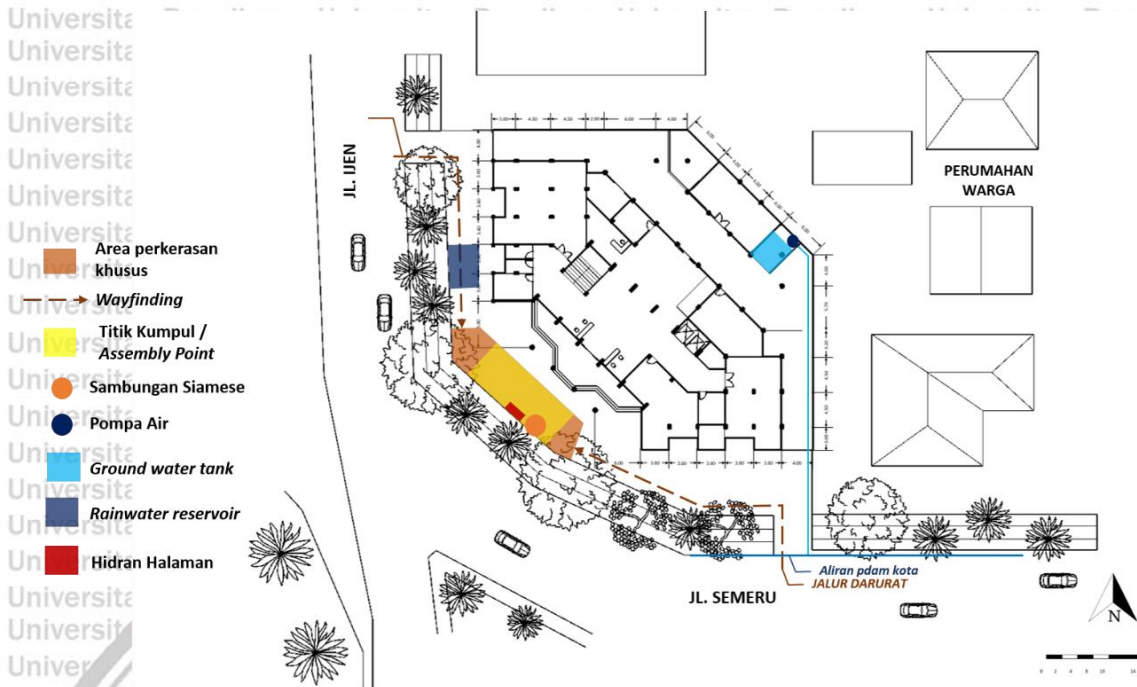
#### K. Rekomendasi Final

Setelah dilakukan rekomendasi pada beberapa komponen yang ada berikut adalah *layout plan* dan denah *overlay* dari setiap komponen yang direkomendasikan yaitu perbaikan pada gedung berupa komponen tangga darurat, APAR dan *fire blanket*, hidran gedung, detektor dan alarm, penunjuk jalan keluar dan ruang pengendali operasi. Selain itu pada area tapak yang terdiri atas perbaikan jalan lingkungan, sumber air, hidran halaman dan sambungan siamese serta penambahan titik kumpul.

Pada area *layout plan* sendiri dapat dilihat beberapa penambahan yang cukup banyak pada area tapak untuk memenuhi standar sesuai dengan pedoman Badan Puslitbang (pd-t-11-2005-c). Pada gambar sendiri terlihat area perkerasan dan assembly point atau titik kumpul

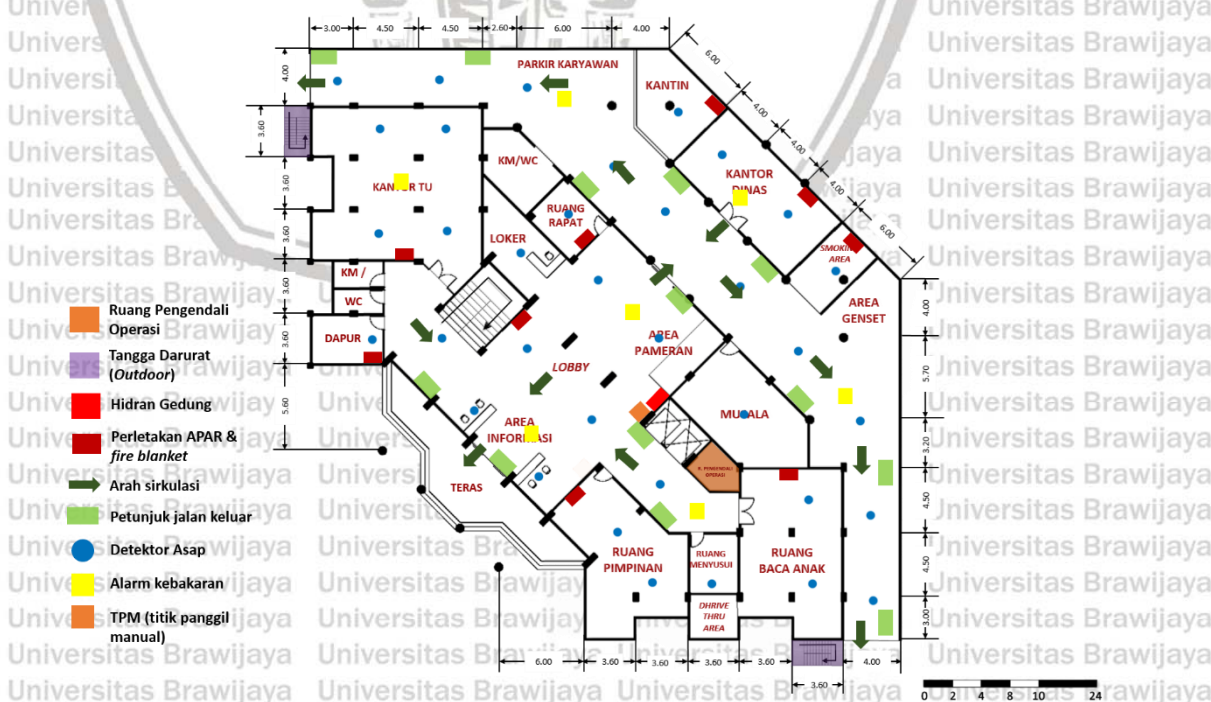


yang tumpang tindih, hal ini dikarenakan keterbatasan lahan pada area tapak Perpustakaan Umum Kota Malang



Gambar 4.5.24 Layout Plan Rekomendasi Overlay

Pada area interior Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang sendiri juga ditambahkan berbagai komponen sesuai dengan analisis dan rekomendasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Penambahan ini mencakup beberapa komponen baik sistem proteksi aktif dan sarana penyelamatan yang tersebar merata pada setiap lantainya.

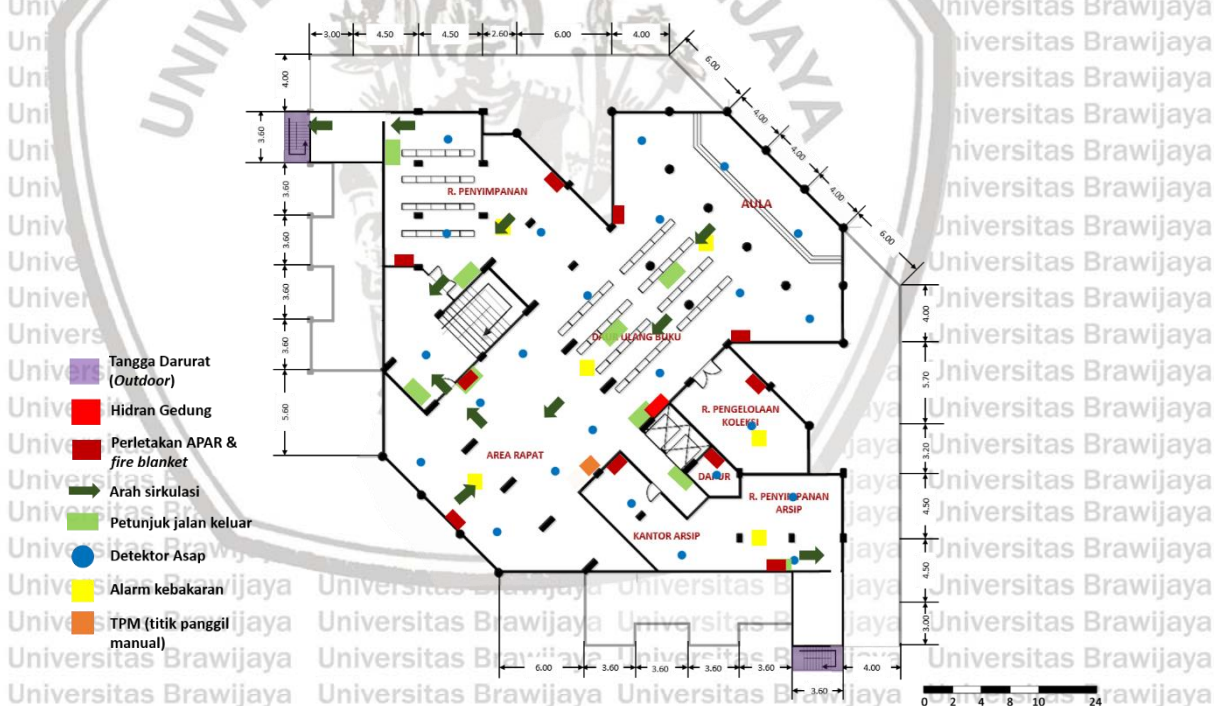


Gambar 4.5.25 Denah Rekomendasi Overlay Lantai 1





Gambar 4.5.26 Denah Rekomendasi *Overlay* Lantai 2



Gambar 4.5.27 Denah Rekomendasi *Overlay* Lantai 3

#### L. Nilai Keandalan Bangunan Setelah Rekomendasi

Berdasarkan perbaikan yang telah dilakukan pada beberapa aspek yang memungkinkan, dapat diketahui kembali Nilai Keandalan Bangunan Perpustakaan Umum Kota Malang setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan rekomendasi. Nilai kelengkapan tapak sendiri meningkat menjadi 19, 25 dari sebelum rekomendasi yang hanya memiliki nilai 3,713 yang



merupakan nilai komponen terkecil dari empat komponen yang dimiliki dalam *fire assessment form* sebelumnya.

Peningkatan pada komponen kelengkapan tapak sendiri terletak pada perbaikan jalan lingkungan, penambahan sumber air dan hidran halaman. Sedangkan nilai dari komponen jarak antar bangunan sendiri tidak bertambah dikarenakan bangunan sudah berdiri atau terbangun tidak bisa memberikan lebih banyak ruang untuk memaksimalkan jarak antar bangunan. Berikut ini adalah tabel pada komponen kelengkapan tapak setelah dilakukan rekomendasi.

Tabel 4.5.1 Penilaian Keandalan Kelengkapan Tapak Setelah Rekomendasi

Kelengkapan Tapak (Setelah Rekomendasi)						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Jalan Lingkungan	B	100	27	25	6,250
2.	Sumber Air	B	100	25	27	6,750
3.	Jarak Antar Bangunan	K	0	25	0	0
4.	Hidran Halaman	B	100	23	25	6,250
Bobot Kelengkapan Tapak				25	Total	19,25

Pada sarana penyelamatan, rekomendasi difokuskan pada komponen jalan keluar khususnya pada perbaikan area jalur jalan keluar, sarana perbaikan pintu dan tangga serta pengadaan titik kumpul atau *assembly point* yang sebelumnya tidak ada sehingga nilai komponen sarana penyelamatan meningkat menjadi 13,98 dari sebelumnya yang memiliki nilai 9,492. Rekomendasi yang diberikan sendiri telah disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi eksisting bangunan. Berikut ini merupakan tabel pada komponen sarana penyelamatan setelah rekomendasi.

Tabel 4.5.2 Penilaian Keandalan Sarana Penyelamatan Setelah Rekomendasi

Sarana Penyelamatan (Setelah Rekomendasi)						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Sarana Jalan Keluar	C	75,68	38	28,758	7,190
2.	Pintu dan Tangga	C	65,4	35	17,658	4,415
3.	Konstruksi Jalan Keluar	K	27,15	27	9,503	2,376
Bobot Sarana Penyelamatan				25	Total	13,98

Pada komponen sistem proteksi aktif, terdapat cukup banyak komponen yang dapat ditambahkan dan diperbaiki sehingga nilai keandalan pada komponen sistem proteksi aktif



bertambah dari nilai sebelumnya 5,237 menjadi sebesar 16,8. Peningkatan pada beberapa komponen sistem proteksi aktif membuat nilai keandalan pada komponen tersebut ikut meningkat. Pada sistem proteksi aktif, seluruh komponen ditingkatkan kecuali pada poin sistem pengendali asap, sistem pembuangan asap dan sistem pemadam luapan dikarenakan jenis tangga yang ada pada gedung merupakan tangga terbuka. Berikut ini merupakan tabel pada komponen sistem proteksi aktif setelah rekomendasi.

Tabel 4.5.3 Penilaian Sistem Proteksi Aktif Setelah Rekomendasi

Sistem Proteksi Aktif (Setelah Rekomendasi)						
No.	Komponen KSKB / SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1.	Deteksi dan Alarm	B	100	8	8	1,92
2.	Sambungan Siamese	B	100	8	8	1,92
3.	APAR	B	100	8	8	1,92
4.	Hidran Gedung	B	100	8	8	1,92
5.	Sprinkler	K	0	8	0	0
6.	Sistem Deteksi Asap	B	100	8	8	1,92
7.	Sistem Pengendali Asap	K	0	8	0	0
8.	Sistem Pembuangan Asap	K	0	7	0	0
9.	Sistem Pemadam Luapan	K	0	7	0	0
10.	Lift Kebakaran	B	100	7	7	1,68
11.	Listrik Darurat	B	100	8	8	1,92
12.	Cahaya Darurat, <i>Signage</i> dan <i>Wayfinding</i>	B	100	8	8	1,92
13.	Ruang Pengendali Operasi	B	100	7	7	1,68
Bobot Sistem Proteksi Aktif				24	Total	16,8

Nilai dari empat komponen yang ada yaitu pada kelengkapan tapak, sarana penyelamatan dan sistem proteksi aktif yang telah dilakukan rekomendasi, kemudian akan dihitung kembali dan diakumulasikan setiap poin yang diperoleh. Pada komponen proteksi pasif, tidak ada yang dapat direkomendasikan dikarenakan desain melalui berbagai pertimbangan, hal tersebut tidak memungkinkan dikarenakan beberapa faktor yaitu bangunan yang sudah berdiri sehingga beberapa poin seperti unsur material dan konstruksi



bangunan tidak dapat diganti. Selain itu, perubahan komponen sistem proteksi pasif membutuhkan biaya besar dan dinilai tidak efektif, serta jenis bangunan yang merupakan bangunan cagar budaya atau bangunan *heritage* memiliki persyaratan khusus apabila hendak dilakukan renovasi.

Hasil dari akumulasi setiap rekomendasi yang dilakukan akan mendapatkan hasil Nilai Keandalan Keselamatan Kebakaran Bangunan yang baru. Berikut ini adalah tabel nilai keandalan keselamatan kebakaran bangunan setelah melalui proses rekomendasi dan juga perhitungan kembali.

Tabel 4.5.5 Nilai Keandalan Keselamatan Kebakaran Bangunan Setelah Rekomendasi

No.	Komponen KSKB	Bobot	Persentase	Nilai
1.	Kelengkapan Tapak	25	77%	19,25
2.	Sarana Penyelamatan	25	56%	13,98
3.	Sistem Proteksi Aktif	24	78%	16,80
4.	Sistem Proteksi Pasif	26	45%	11,65
Nilai Keandalan Gedung Setelah Rekomendasi				61,68

Setelah penghitungan berdasarkan setiap kriteria dalam masing-masing komponen setelah dilakukan rekomendasi dan perbaikan, maka dapat disimpulkan bahwa nilai keandalan keselamatan bangunan pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang adalah dengan nilai 61,68 yang masuk dalam kategori ‘CUKUP’. Nilai komponen paling rendah adalah komponen sistem proteksi pasif dengan nilai dengan persentase sebesar 45%.

Dapat dilihat bahwa sistem proteksi pasif memiliki bobot paling tinggi namun memiliki nilai dan persentase yang paling rendah. Oleh karena itu, disarankan pada setiap bangunan yang hendak dibangun untuk memenuhi setiap komponen sistem proteksi pasif terlebih dahulu agar ketika gedung sudah terbangun, maka nilai dari sistem proteksi pasif akan langsung terpenuhi.

#### 4.5.2 Manajemen Proteksi Kebakaran

Beberapa aspek dari variabel manajemen proteksi kebakaran Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang perlu ditambahkan untuk memperbaiki sistem manajemen proteksi kebakaran yang sebelumnya tidak dimiliki oleh pihak perpustakaan sehingga dapat menjadi lebih baik.

##### A. Pengadaan Organisasi Proteksi Kebakaran Gedung

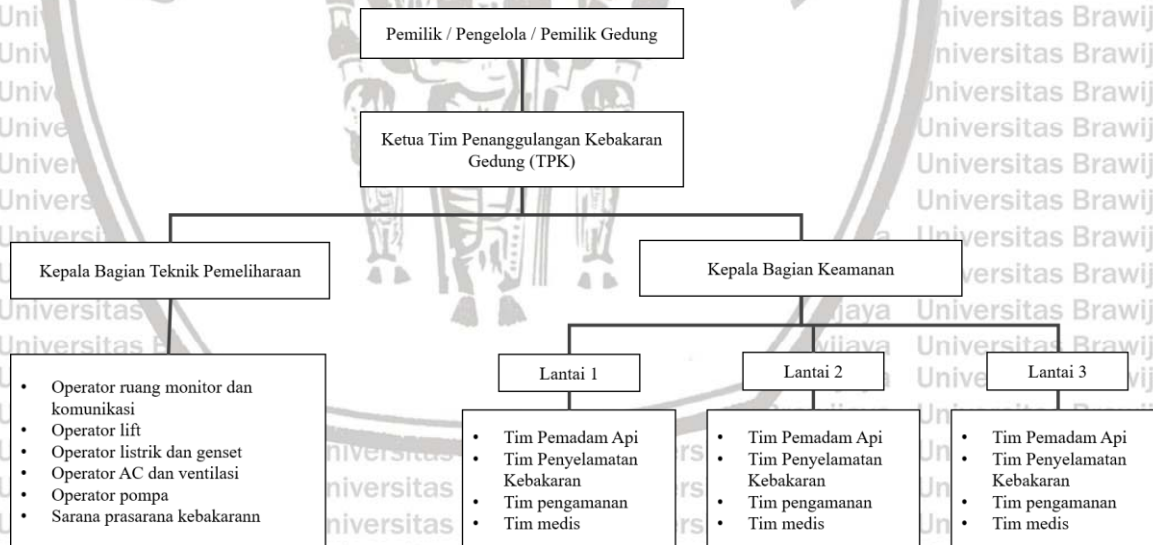
Pada aspek manajemen proteksi kebakaran Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang, dapat diketahui bahwa gedung belum membentuk struktur organisasi penanggulangan kebakaran yang bertugas untuk merencanakan, mengidentifikasi, melakukan operasi dan



penyelamatan aset gedung maupun aset pengunjung. Selain itu juga melakukan pelatihan, edukasi dan penanggulangan kebakaran. Struktur organisasi tersebut harus dapat terlihat dan keanggotaannya harus dapat mewakili setiap bagian serta setiap penghuni harus mendapatkan pelatihan sesuai dengan kompetensi yang diterapkan.

Menurut PerMen PU No. 20 Tahun 2009 menyebutkan bahwa struktur organisasi penanggulangan kebakaran sekurang-kurangnya terdiri atas pemilik, pengelola atau pemimpin satlaskar, penanggung jawab TPK (Tim Penanggulangan Kebakaran), koordinator TPK unit bangunan, kepala bagian teknik pemeliharaan yang membawahi operertor-operator diantaranya, ruang kmonitor dan komunikasi, lift, listrik dan genset, pompa, serta AC dan ventilasi dan kepala bagian keamanan yang membawai tim pemadam api (TPA), tim penyelamat dan tim pengamanan.

Kepala TPK bertanggung jawab untuk memasktikan dan bertanggung jawab atas segala faislitas kebakaran yang ada pada bangunan dapat beroprasi dengan baik dan meminimalisir potensi kebakaran yang dapat timbul. Sedangkan bagian teknik pemeliharaan terdiri atas tim teknis dan tim keamanan yang berfokus pada pemadam dan penyelamatan. Berikut ini adalah usulan organisasi manajemen keselamatan bangunan yang dapat digunakan oleh pihak Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.



Gambar 4.5.28 Usulan Struktur Organisasi Gedung

## B. Perbaikan Sistem Tata Laksana Operasional Gedung

Sistem tata laksana operasional gedung memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki terutama pada prosedur tanggap darurat kebakaran dan pelatihan kebakaran serta evakuasi. Prosedur tanggap darurat harus bersifat terstruktur dan dikoordinasikan dengan instansi pemadam kebakaran Kota Malang yang berwenang. Pihak gedung juga harus menjadwalkan pelatihan kebakaran dan evakuasi yang diikuti oleh setiap karyawan dan staff



perpustakaan yang setiap hari bekerja, pelatihan dilakukan secara terorganisir dengan panduan dari pihak yang berwajib. Selain itu, pemeriksaan dan pemeliharaan komponen proteksi kebakaran harus dilakukan secara berkala, terstruktur dan teruji oleh pihak yang bertanggung jawab dan tercatat dalam berita acara sebagai laporan rutin.

#### C. Pengembangan Perlindungan dan Pemeliharaan Pustaka

Sebagaimana fungsi bangunan sebagai perpustakaan umum dan kantor arsip, maka perlu dilakukan manajemen perlindungan dan pemeliharaan setiap koleksi pustaka yang dimiliki. Beberapa aspek yang perlu diperbaiki dalam hal infrastruktur adalah pergantian rak koleksi dari yang menggunakan bahan kayu yang mudah terbakar menjadi rak dengan bahan yang tidak mudah terbakar atau rak dengan proteksi khusus untuk melindungi koleksi arsip sejarah yang memerlukan perilaku tersendiri. Selain itu, perlu dilakukan perbaikan layout ruang untuk memberikan petunjuk jalur evakuasi. Inspeksi dan pembaruan juga harus dilakukan secara teratur, dan sebagai bentuk antisipasi dan perlindungan, setiap koleksi pustaka dapat diasuransikan untuk menjamin keselamatannya.





## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil dan analisa data pada bab hasil dan pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan mengenai Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang sebagai berikut:

1. Keandalan sistem kebakaran pada Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang terdiri atas empat komponen yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif. Nilai keandalan yang diperoleh adalah 3,713 untuk komponen kelengkapan tapak, 9,492 untuk sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif sebesar 5,237 dan sistem proteksi pasif sebesar 11,648. Nilai total yang diperoleh adalah 30,09 sehingga Perpustakaan Umum Kota Malang mendapat predikat “KURANG”.
2. Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang belum memiliki sistem manajemen proteksi kebakaran secara baik dan terstruktur.
3. Beberapa solusi arsitektural yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keandalan yaitu diantaranya adalah:
  - a. Perbaikan sarana jalan lingkungan dengan membuat jalur perkerasan khusus mobil pemadam kebakaran dan penandaan jalur.
  - b. Pengadaan sumber air dengan menambahkan sumber air dari sumur bor yang ditampung pada tandon air apabila memungkinkan, serta dapat membuat reservoir air hujan untuk memanfaatkan limbah air hujan serta pengadaan hidran halaman dan sambungan siamese dengan sumber air yang telah diadakan sebelumnya.
  - c. Perbaikan sarana penyelamatan dengan memperbaiki sarana jalan keluar, komponen pintu dan tangga serta penambahan tangga darurat dan titik kumpul pada area tapak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
  - d. Pengadaan detektor dan alarm kebakaran pada titik-titik sesuai yang dipersyaratkan pada setiap lantai sebagai tindak pertama ketika terjadi kebakaran.
  - e. Penambahan titik APAR dan *fire blanket* yang sebelumnya ada pada Gedung Perpustakaan Umum Kota Malang sesuai dengan kebutuhan serta jenis APAR yang direkomendasikan pada gedung.



- f. Penambahan sistem hidran gedung sebagai tindak lanjut apabila terjadi kebakaran yang semakin meluas dan tidak dapat tertangani.
  - g. Penambahan sumber listrik darurat dengan menggunakan sumber baterai.
  - h. Penambahan dan perbaikan elemen cahaya darurat, *signage* dan *wayfinding* dengan memberikan setiap penerangan darurat serta penempatan *signage* dan *wayfinding* yang sesuai dengan ketentuan.
  - i. Pengadaan ruang pengendali operasi untuk memonitor segala komponen sistem proteksi kebakaran yang ada pada gedung.
4. Setelah rekomendasi dilakukan, nilai keandalan gedung meningkat menjadi 61,68 yang masuk dalam kategori 'CUKUP'.

## 5.2. Saran

Pada penelitian ini, terdapat beberapa masukan dan saran kepada beberapa belah pihak yaitu pertama kepada pihak Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang dalam meningkatkan keandalan gedung terhadap bahaya kebakaran yaitu diantaranya adalah:

1. Pihak Perpustakaan Umum Kota Malang perlu melakukan perbaikan, pengadaan dan evaluasi terhadap beberapa komponen sistem proteksi kebakaran gedung guna mengurangi resiko dan meminimalisir kerugian apabila terjadi bencana kebakaran. Peningkatan kinerja, perbaikan dan pengadaan pada komponen proteksi kebakaran sendiri dapat disesuaikan dengan kondisi eksisting bangunan serta melihat dari fungsi dan spesifikasi bangunan sebagai gedung perpustakaan dan kantor arsip.
2. Pihak pengelola atau internal Gedung Perpustakaan Umum Dan Arsip Daerah Kota Malang perlu menyusun manajemen keselamatan bangunan terhadap kebakaran yang meliputi pemeliharaan, pemeriksaan, organisasi, pelatihan, prosedur tanggap darurat serta pemeliharaan dan perlindungan aset pustaka dalam gedung untuk melatih kesadaran penghuni sehingga tidak hanya mengandalkan tindakan dari sistem proteksi gedung dan dinas pemadam kebakaran saja.

Selain saran terhadap pihak gedung, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk masyarakat umum, beberapa hal tersebut diantaranya:

1. Pada proses perencanaan dan pembangunan suatu gedung hendaknya memenuhi aspek sistem proteksi pasif terlebih dahulu sebelum komponen yang lainnya, dikarenakan pada saat bangunan sudah terbangun, sistem proteksi pasif tidak dapat diubah atau diperbaiki kembali.
2. Selain proteksi pasif, komponen lain yaitu aspek kelengkapan tapak, sarana penyelamatan dan sistem proteksi aktif hendaknya direncanakan dengan baik.



Saran berikutnya diperuntukkan untuk penelitian selanjutnya dengan topik terkait yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan pengkondisian dengan asumsi bahwa perubahan pada beberapa bagian komponen dan kriteria penilaian tidak mengubah proses verifikasi sehingga perlunya adaptasi lebih lanjut dalam proses pembobotan untuk menyesuaikan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan dalam penelitian selanjutnya.
2. Penilaian keandalan sistem proteksi kebakaran pada gedung dapat dilakukan pengujian alat secara terstruktur dan tidak hanya terbatas pada penilaian kelengkapan dan ketersediaannya saja.
3. Pada aspek proteksi pasif khususnya ketahanan struktur bangunan dapat dilakukan uji coba tahan api dan uji mutu material bangunan untuk memperdalam studi.
4. Rekomendasi desain yang disarankan dapat ditambahkan pertimbangan lain seperti pertimbangan dari segi *budget* (keuangan), keefektifan kerja dan lain sebagainya.





## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum dalam Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung No. Pd—T-11-2005-c
- Chixiang, M., Baotie, S., Shimei, S. & Hui, L., 2012. *Analysis of Performance-based Fire Safety Evacuation in A College Library*. Changchun, Symposium on Safety Science and Engineering China.
- FM Global Ignition Sources Recognizing the Causes of Fire, 2015
- Furness, A. & Muckett, M., 2007. *Introduction to Fire Savety Management*. 1st penyunt. Oxford: Oxford : Butterworth-Heinemann.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang 'Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakadan di Perkantoran dan Bangunan'.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. KEP. 168/MEN/1999 tentang 'Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja'.
- Kostagiolas, P., Araka, I., Theodorou, R. & Bocos, G., 2011. Disaster Management Approaches for Academic Libraries: an issue not to be neglected in Greece. *Library Management*, Volume 32, pp. 516-530.
- Mareta, Y. & Hidayat, B., 2020. Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Gedung-Gedung Umum di Kota Payakumbuh. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unan)*, Volume 16(1), p. 65.
- Morris, J., 1979. *Managing the Library Fire Risk*. Berkeley: University of California.
- Morris, J., 1991. Protecting the Library from Fire. *Fire Science & Technology*, Volume 11, pp. 35-43.
- National Fire Protection Association (NFPA) No. 14, *Standrt for the Installation of Standpipe and Hose System*, USA, 1998.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 20/PRT/M/2009 tentang 'Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan'
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang 'Pedoman Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan'.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 04/MEN/1980 tentang 'Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1735-2000 tentang 'Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung'.



- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1746-2000 tentang 'Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-3985-2000 tentang 'Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1745-2000 tentang 'Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6570-2001 tentang 'Instalasi Pompa yang Dipasang Tetap untuk Proteksi Kebakaran'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6571-2001 tentang 'Sistem Pengendalian Asap Kebakaran pada Bangunan Gedung'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6574-2001 tentang 'Tata Cara Perancangan Pencehayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung'.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1736-2000 tentang 'Tata Cara Perancangan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung'.
- Ramli, S., 2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Stollard, P., 2014. *Fire From First Principles: A Design Guide to International Building Fire Safety (4th ed.)*. 4th penyunt. London: Routledge.
- Sufianto, H., Nugroho, M. A. & Adithama, S. M., 2018. Framework Tanggap Bencana Kebakaran Gedung Kampus. *Jurnal Koridor*, Volume 9 No. 1, pp. 1-8.
- Anggraeni, P., 2019, *Bencana di Kota Malang Naik Empat Persen, Kebakaran Mendominasi*, Malang Times, diakses 11 Juni 2021, <https://www.malangtimes.com/baca/46805/20191204/070400/bencana-di-kota-malang-naik-empat-persen-kebakaran-mendominasi>
- Hadi, U., 2018, *Depo Arsip Dinas Perpustakaan Kota Yogya Terbakar*, Detik News, diakses 11 Juni 2021, <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-4347878/depo-arsip-dinas-perpustakaan-kota-yogya-terbakar>
- Halim, D., 2020, *Kerugian akibat Kebakaran Gedung Keagungan Diperkirakan Capai Rp. 1,12 Triliun*, Kompas News, diakses 11 Juni 2021,



- <https://nasional.kompas.com/read/2020/08/31/17331851/kerugian-akibat-kebakaran-gedung-kejaugung-diperkirakan-capai-rp-112-triliun>
- NN, 2015, *Fire Rages Through Library in Moscow*, BBC News, diakses 11 Juni 2021, <https://www.bbc.com/news/world-europe-31074938>
- Ramdhani, J., 2017, *Kebakaran di Perpustakaan Nasional, Arsip dan Meja Terbakar*, Detik News, diakses 11 Juni 2021, <https://news.detik.com/berita/d-3760586/kebakaran-di-perpustakaan-nasional-arsip-dan-meja-terbakar>
- Ratri, N., 2019, *Punya Ratusan Ribu Koleksi, Buku Berkonten Khas Malang di Perpustakaan Umum Masih Minim*, Malang Times, diakses 11 Juni 2021, <https://www.malangtimes.com/baca/37215/20190320/204000/punya-ratusan-ribu-koleksi-buku-berkonten-khas-malang-di-perpustakaan-umum-masih-minim>
- Rawlinson, K., 2018, *'Heartbreaking': Fire Guts Glasgow School of Art for Second Time*, The Guardian: UK News, diakses 11 Juni 2021, <https://www.theguardian.com/uk-news/2018/jun/16/firefighters-tackle-blaze-at-glasgow-school-of-art>
- Rosarians, F., 2020. *26 Persen Gedung Bertingkat Tak Penuhi Standar Kebakaran*, Koran Tempo, diakses 11 Juni 2021, <https://koran.tempo.co/read/metro/457206/dki-26-persen-gedung-bertingkat-belum-aman-dari-kebakaran?>
- Utomo, D. P., 2018, *Diduga Korsleting, Ruang Perpustakaan UNESA Terbakar*, Detik News, diakses 11 Juni 2021, <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-4110768/diduga-korsleting-ruang-perpustakaan-unesa-terbakar>





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN ARSITEKTUR**

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia  
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486  
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : [arsftub@ub.ac.id](mailto:arsftub@ub.ac.id)

**US-2a**

**BERITA ACARA REVISI UJIAN SKRIPSI**

**Nama Mahasiswa** : Ramadanti Nurul Illahi NIM. 175060501111012  
**Judul Skripsi** : Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung  
Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.  
**Periode** : Semester Ganjil/Genap \*) Tahun Akademik 2020 / 2021  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D  
NIP. 19650218 1990022 1 001

Telah dievaluasi dengan catatan revisi skripsi sebagai berikut :

NO.	CATATAN REVISI PEMBIMBING
	1. tambahkan tampak bangunan pada bab IV akibat penambahan tangga darurat; 2. tambahkan peletakan ruang kontrol di denah / layout lantai dasar; 3. tambahkan peta sumperimpose dari masing2 usulan perbaikan.

Malang, 28 Juni 2021  
Dosen Pembimbing

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D  
NIP. 19650218 1990022 1 001

Catatan:

- \*) Coret yang tidak perlu
- satu kopi untuk mahasiswa





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN ARSITEKTUR**

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia  
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486  
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : [arsftub@ub.ac.id](mailto:arsftub@ub.ac.id)

**US-2b**

**BERITA ACARA REVISI UJIAN SKRIPSI**

**Nama Mahasiswa** : Ramadanti Nurul Illahi NIM. 175060501111012  
**Judul Skripsi** : Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung  
Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.  
**Periode** : Semester Ganjil/Genap \*) Tahun Akademik 2020 / 2021  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D  
NIP. 19650218 1990022 1 001

Telah dievaluasi dengan catatan revisi skripsi sebagai berikut :

NO.	CATATAN REVISI PENGUJI
	Dilengkapi sesuai masukan saat paparan

Malang, 28 Juni 2021  
Dosen Penguji 1

Iwan Wibisono, ST., MT  
NIP. 201201 800808 1 001

Catatan:

- \*) Coret yang tidak perlu
- satu kopi untuk mahasiswa





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia  
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486  
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : [arsftub@ub.ac.id](mailto:arsftub@ub.ac.id)

**US-2b**

**BERITA ACARA REVISI UJIAN SKRIPSI**

**Nama Mahasiswa** : Ramadanti Nurul Illahi NIM. 175060501111012  
**Judul Skripsi** : Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung  
Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.  
**Periode** : Semester Ganjil/Genap \*) Tahun Akademik 2020 / 2021  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D  
NIP. 19650218 1990022 1 001

Telah dievaluasi dengan catatan revisi skripsi sebagai berikut :

NO.	CATATAN REVISI PENGUJI
	di sempurnakan dari saran para penguji

Malang, 28 Juni 2021  
Dosen Penguji 2

Ary Deddy Putranto, ST., MT  
NIP. 201106 820107 1 001

Catatan:

- \*) Coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN ARSITEKTUR**

Jl. Mayjend Haryono No. 167 Malang 65145 Indonesia  
Telp.: +62-341- 567486; Fax : +62-341-567486  
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail: [arsftub@ub.ac.id](mailto:arsftub@ub.ac.id)

S-2

**FORM CEKLIS REVISI SKRIPSI**

**Nama Mahasiswa** : Ramadanti Nurul Illahi NIM. 175060501111012  
**Judul Skripsi** : Optimasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung  
Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang.  
**Periode** : Semester Ganjil/Genap \*) Tahun Akademik 2020 / 2021  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D  
NIP. 19650218 1990022 1 001

No	Poin-poin Berita Acara Revisi Dosen Pembimbing	Ceklis Revisi
1	Tambahkan tampak bangunan pada bab IV akibat penambahan tangga darurat. (Halaman 113)	v
2	Tambahkan peletakan ruang kontrol di denah / layout lantai dasar. (Halaman 124)	v
3.	Tambahkan peta sumperimpose dari masing2 usulan perbaikan. (Halaman 125-126)	v

No	Poin-poin Berita Acara Revisi Dosen Penguji-1	Ceklis Revisi
1	Tuliskan keterangan pada rekomendasi bahwa dikarenakan proteksi pasif bobotnya lebih tinggi, maka dalam perencanaan sebuah gedung, komponen proteksi pasif perlu dilengkapi terlebih dahulu. (Halaman 128-129 dan Halaman 133)	v

No	Poin-poin Berita Acara Revisi Dosen Penguji-2	Ceklis Revisi
1	Dimana letak hidran outdoor dan hidran gedung (digambarkan pada denah) (Halaman 111 & 119-120)	v

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing,

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.  
NIP. 19650218 1990022 1 001

Catatan:  
Dilampirkan pada bagian akhir naskah skripsi